

Verletzungen der Harnorgane bei Kindern

Dorothea Vogel

1964.

AUS DER UROLOGISCHEN KLINIK DER STADT STUTTGART

Direktor: Privatdozent Dr. F. Arnholdt

Verletzungen der Harnorgane bei Kindern

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der gesamten Medizin
verfaßt und
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig-Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von

Dorothea Vogel
aus Leipzig

München 1964



Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter:	Priv.-Doz. Dr. F. ARNHOLDT
Mitberichterstatter:	Prof. Dr. F. MAY
Dekan:	Prof. Dr. O. HUG

Tag der mündlichen Prüfung: 3.11.1964

MEINEN LIEBEN ELTERN

IN DANKBARKEIT

INHALTSVERZEICHNIS

I.	NIERENVERLETZUNGEN	7
	Vorkommen	7
	Besonderheiten des kindlichen Organismus	9
	Ursachen	10
	Entstehungsmechanismus	11
	Einteilung der Verletzungsgrade	13
	Gleichzeitige Verletzungen anderer Organe	14
	Symptome	15
	Untersuchungsmethoden und Diagnose	18
	Therapie	22
	Komplikationen und Spätfolgen	25
	Prognose	27
	6 Krankengeschichten aus dem Urologischen Krankenhaus München bzw. Stuttgart	28
	Statistik von 75 Fällen	31
II.	URETERVERLETZUNGEN	39
	Häufigkeit	39
	Ursachen	39
	Symptome und Diagnose	39
	Therapie mit 4 Fällen als Beispiel	39
III.	BLASENVERLETZUNGEN	41
	Anatomie der kindlichen Blase	41
	Häufigkeit	41
	Ursachen	42
	Einteilung und Symptome	44
	Untersuchungsmethoden und Diagnose	45
	Therapie	46
	Prognose	46

IV.	URETHRAVERLETZUNGEN	47
	Häufigkeit	47
	Einteilung und Ursachen	47
	Eigentümlichkeiten bei Kindern	49
	Symptome und Schweregrade	49
	Untersuchungsmethoden und Diagnose	51
	Therapie	51
	Komplikationen und Folgen	53
	6 Krankengeschichten aus dem Urologischen Kranken-	
	haus der Stadt München	54
V.	ZUSAMMENFASSUNG	58
VI.	LITERATUR	61
VII.	LEBENS LAUF	67

Verletzungen und Unfälle entwickeln sich in immer grösserem Masse zur führenden Todesursache bei Kindern und Jugendlichen. Schon im Jahre 1949 kamen nach einem Bericht des National Safety Council im Staate New York 1401 Kinder durch Unfälle ums Leben, während an Pneumonie 967 starben. Dass daran nicht zuletzt der sprunghaft gesteigerte Strassenverkehr Schuld ist, zeigt eine Statistik der WHO, nach der rund 40 % aller tödlichen Unfälle bei Kindern verkehrsbedingt sind. Die Harnorgane werden zwar nur bei einem kleinen Bruchteil der kindlichen Unfälle verletzt, da jedoch auch sie im Zuge der zunehmenden Unfallhäufigkeit öfter betroffen werden, verdienen sie ein wachsendes Interesse.

I. NIERENVERLETZUNGEN

Verletzungen der Niere sind bei Kindern noch seltener als bei Erwachsenen. So sah GERARD unter 2000 erwachsenen Patienten der chirurgischen Abteilung ein Nierentrauma, während CAMPBELL unter 2000 Kindern aller Stationen des Bellevue-Krankenhauses in New York eine Nierenverletzung fand. Gleichzeitig berichtet er jedoch, dass 20 % aller Nierenverletzten noch nicht 15 Jahre alt waren. Davon weichen die Angaben anderer Autoren etwas ab. Es fanden

.SPENCER und BAIRD	unter 66 Fällen 9 Kinder (13,6 %),
WOOD	unter 25 Fällen 9 Kinder (36,0 %),
McKAY, BAIRD u. LYNCH	unter 12 Fällen 1 Kind (8,3 %),
und STAEHLER	unter 7 Fällen 1 Kind (14,3 %).

Einig ist man sich jedoch darin, dass die Nierenverletzung die "häufigste traumatische Läsion des Urogenitalsystems bei Kindern ist" (GROB). SINGER bezeichnet sie sogar als die häufigste Organverletzung bei Kindern, vor allem bei Schulkindern. Dazu passen die Angaben ENGSTRÖMS, der bei 60 Kindern die subcutane Rupturen der Bauchorgane erlitten hatten, 25 Nierenrupturen fand, während Milz und Leber mit 16 bzw. 12 Verletzungen erst an 2. und

3. Stelle kamen. Ähnliche Ergebnisse hatten HALTER und GROSS mit 27 Nierenverletzungen unter 45 stumpfen Bauchtraumen bei Kindern. Dagegen meint GELEHRTER, dass die kindlichen Nierenverletzungen halb so häufig sind wie die Verletzungen der Bauchorgane. Auch CHIGOT fand bei 20 Kindern, die Bauchkontusionen erlitten hatten, nur 3 Nierentraumen (dagegen in denselben 5 Jahren 4000 Extremitätenfrakturen und 2000 Schädelkontusionen).

Eine eindeutige Zunahme der kindlichen Nierenverletzungen lässt sich aus den Beobachtungen von MERTZ ableiten: Von 45 Kindern wurden in der Zeit

von 1910-1929	9,
von 1930-1939	15
und von 1940-1951	21 Kinder verletzt. Auch

DUCHAMPS, TOUTOU und VAQUIER haben eine ähnliche Entwicklung zu verzeichnen. Sie sahen von 9 Fällen 5 in der Zeit von 1951-1958, während die übrigen 4 Kinder im Jahre 1959 innerhalb weniger Monate verletzt wurden. Dagegen behandelte KIELLEUTHNER von 1911-1927 im Ganzen nur 3 nierenverletzte Kinder.

Die meisten Kinder, die eine Nierenverletzung erleiden, befinden sich im Schulalter, welches nach einer Definition der WHO vom 4.-14. Lebensjahr reicht. EHALT nennt als Hauptalter 7-8 Jahre. Bei jüngeren Kindern sind die Nierenverletzungen sehr selten. DRACHTER räumt jedoch ein, dass sie bei der Geburt in Ausnahmefällen vorkommen können, besonders wenn bei Extraktion am Beckenende ein stärkerer Druck auf den Bauch des Kindes ausgeübt wird. Auch CAMPBELL erwähnt, dass man bei schwierigen Entbindungen, vor allem bei Steisslagen, manchmal ein- oder doppelseitige perirenale Hämatome findet, oft verbunden mit Nebennierenverletzungen. Er berichtet von zwei derartigen Fällen aus dem Bellevue-Hospital, bei denen die Niere vom Stiel abgerissen war und post mortem einmal frei in der Bauchhöhle schwimmend und beim anderen Fall frei im Thorax gefunden wurde. Diese beiden Fälle deuten schon darauf hin, dass Nierenverletzungen bei Neugeborenen meist tödlich enden, was SINGER besonders betont. Er fügt hinzu, dass vor allem auch die Nebennieren gefährdet sind, da sie bei der Geburt strotzend mit Blut gefüllt sind und führt den Fall eines Neugeborenen an, das eine Nebennierenruptur mit Blutung unter die capsula renalis erlitten hatte. In diesem Fall führte die zugrunde liegende Blutgerinnungsstörung durch Hirnblutung zum Tode.

In Bezug auf das Geschlecht des Verletzten finden sich zu den Erwachsenen keine Unterschiede. Auch bei Kindern wird hauptsächlich das männliche Geschlecht betroffen. CHIARI gibt für Kinder und Erwachsene gleichermassen ein Verhältnis von 80 : 20 an, während DRACHTER die Beteiligung der Knaben sogar auf höher als 80 % einschätzt. Beide leiten jedoch aus dieser Über-

einstimmung zwischen Erwachsenen und Kindern ab, dass die Ursache der häufigeren Verletzung des männlichen Geschlechtes nicht im besseren Schutz der weiblichen Niere durch anatomische Verhältnisse oder Kleidung liegt, sondern durch Temperamentsunterschiede und Exposition begründet ist. Es ist also die grössere Unternehmungslust und Waghalsigkeit, die zur häufigeren Verletzung der Knaben führt (DRACHTER).

In der Frage, ob die rechte Niere öfter als die linke verletzt wird, gehen die Meinungen sehr auseinander. Es wird behauptet, dass die rechte Niere leichter traumatisch geschädigt wird, weil sie weiter herabreicht als die linke und dadurch schlechter geschützt ist. CAMPBELL gibt speziell für Kinder noch die relative Fixation durch die Leber als Grund für die häufigere Verletzung der rechten Niere an. Als konkrete Ergebnisse fand sich tatsächlich bei ENGSTRÖM eine Verletzung der rechten Niere in zwei Drittel der Fälle und bei DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER ein Verhältnis von 6 : 4, ebenfalls zugunsten der rechten Niere.

Es soll nun als nächstes auf Eigentümlichkeiten und anatomische Besonderheiten des kindlichen Organismus eingegangen werden, die möglicherweise eine Verletzung der Niere begünstigen können. Die vollständigste Darstellung darüber bringt SINGER. Der eine oder andere der folgenden 5 Punkte findet sich jedoch auch bei anderen Autoren (DRACHTER, CAMPBELL, GELEHRTER u. a.).

1. Die bis zum 10. Lebensjahr vollständig fehlende oder nur mangelhaft ausgebildete Fettkapsel der Niere bietet keinen Schutz gegen Traumen.

Hier fügt CAMPBELL hinzu, dass die ungewöhnlich enge Nachbarschaft der dünn gedeckten Niere zum Bauchfell den begleitenden Riss des Peritoneums häufiger macht als bei Erwachsenen und dadurch die kindliche Sterblichkeit steigt.

2. Die Bauchwand des Kindes ist dünner und nachgiebiger und hat ein schwächeres Fettpolster.
3. Die Rippen des Kindes sind weicher und elastischer und frakturieren seltener. Vor allem die beiden untersten Rippen können aber so weit nachgeben, dass die Niere verletzt wird.
4. Die kindliche Niere steht etwas tiefer als die erwachsene. Dies beruht jedoch nicht auf einem topographischen, sondern auf einem Grössenunterschied. Nach PETER verhalten sich Nierengewicht : Körpergewicht beim Neugeborenen wie 1 : 333, beim Erwachsenen aber wie 1 : 200. Die folgende Tabelle PETERS zeigt die Durchschnittsmasse und Gewichte der Niere im Kindesalter (vereinfacht nach SINGER).

	Länge (cm)	Breite (cm)	Dicke (cm)	Gewicht (g)
Neugeborene	4,2	2,8	2,0	23,0
1 Jahr	7,0	3,7	2,6	62,0
5 Jahre	7,9	4,2	2,7	107,5
11 Jahre	9,8	5,1	3,6	160,0
Erwachsene	11,5	5,8	3,6	300,0

Die kindliche Niere steht also in Wirklichkeit nicht tiefer als die erwachsene, sondern ragt infolge ihrer relativen Grösse nur mit dem unteren Pol weiter hinunter, während der obere Pol schon seinen endgültigen Platz einnimmt.

5. Im Kindesalter ist die Zahl der unentdeckten Erkrankungen und Missbildungen grösser. Die grosse Niere (Hydronephrose, Tumor, Solitärniere) und die abnorm liegende Niere wird leichter traumatisch geschädigt und schwerer beschädigt. Hier fügt CAMPBELL hinzu, dass die normal bewegliche Niere unter einem Schlag weggleiten und so der vollen Gewalt ausweichen kann. Nach LEINER sind die Nieren von Säuglingen und Kleinkindern besonders gut beweglich und lassen sich palpatorisch um 1-2 cm gut verschieben. PATOIR betont, dass die Hufeisenniere durch ihren Zusammenwuchs fixiert ist und vor allem gegen Bauchtraumen von vorn schlecht geschützt ist.

Als weiteren Gesichtspunkt bringt GELEHRTER die Zartheit des kindlichen Gewebes, wodurch bei gleicher Grösse des quetschenden Traumas die Gefährdung grösser wird. AVANCINI meint, dass die parenchymatösen Organe beim Kinde infolge ihrer Bindegewebsarmut zu Zerreissungen neigen. Die zartere und weichere Konsistenz drückt sich auch in dem geringeren spezifischen Gewicht der kindlichen Niere aus (1,0445 : 1,0520 nach HUSCHKE).

Dass die Nierenverletzung bei Kindern trotzdem relativ so selten ist, lässt sich deshalb nur aus der geringeren Exponierung der Kinder erklären.

Als Hauptursachen der Nierenverletzungen halten sich nach den Veröffentlichungen der letzten Zeit bei Kindern die Verkehrsunfälle und die Stürze aus der Höhe die Waage. So waren die 27 Nierenverletzungen bei HALTER und GROSS (1957)

- 12 Mal durch Verkehrsunfälle,
- 12 Mal durch Sturz aus der Höhe,
- 2 Mal durch kurzen Fall auf einen harten Gegenstand und
- 1 Mal durch Schlag einer zweiten Person verursacht.

Auch ENGSTRÖM (1954) fand bei seinen Fällen

in 50 % Verkehrsunfälle
in 30 % Sturz aus mindestens 2 m Höhe und
in 20 % Sport und Spiel.

Dagegen zeigt WOOD, dessen 9 Nierenverletzungen alle vor 1937 passierten, noch ein Überwiegen der Stürze gegenüber den Verkehrsunfällen. Er fand als Ursache

in 44,5 % Stürze von Pferd, Mauer, Baum,
in 22,2 % Verkehrsunfälle,
in 22,2 % Schlittenunfälle und
in 11,1 % Verletzungen beim Spiel.

Auffällig ist hier die relative Häufigkeit der Schlittenunfälle, es konnte aber bei keinem Autor ein besonderer Hinweis darauf gefunden werden. Jedoch ergab sich aus der später folgenden Statistik von 75 Fällen, dass die Schlittenunfälle nach den Verkehrsunfällen und Stürzen aus der Höhe mit 13,6 % Beteiligung den 4. Platz einnehmen. DRACHTER (1930) weist noch auf die Nierenverletzung durch Hufschlag hin. Diese Unfallursache wird jedoch bei modernen Autoren überhaupt nicht mehr erwähnt und es fand sich auch in der ganzen Literatur nur ein Kind, das durch Hufschlag verletzt wurde (BRATTSTRÖM 1932). Dagegen betont SINGER (1959), dass die Verkehrsunfälle zunehmend Verletzungsursache sind, wobei die Stosstange oder der Kotflügel die Niere des Kindes treffen oder die Räder sein Abdomen überrollen. Auf die seltenen und meist tödlichen Verletzungen bei der Geburt wurde eingangs schon hingewiesen.

Penetrierende Verletzungen der Niere sind schon bei Erwachsenen sehr selten, ausser im Kriege. Bei Kindern kommen sie jedoch fast nie vor. Die Ursachen können Stichwunden durch Messer oder Schere, Schussverletzungen oder Durchbohrung mit Ästen, Zaunlatten usw. sein. Ausser diesen Möglichkeiten erwähnt CAMPBELL noch die Perforation des Nierenparenchyms durch Ureterkatheter und beschreibt den Fall eines dreijährigen Mädchens, dessen Niere von dem spitzen Ende des Katheters bis zur Kapsel durchbohrt wurde. Die Verletzung ist jedoch harmlos, wenn kein infizierter Urin austritt, da das ausgetretene Kontrastmittel resorbiert wird. So hatte der Zwischenfall auch bei diesem Kind keine Folgen.

Die stumpfen Nierenverletzungen entstehen entweder durch direkte oder durch indirekte Gewalteinwirkung. Meist ist es allerdings die direkte, die zur Verletzung führt. CHIARI hat die Ursachen der direkten Gewalteinwirkung in 3 Gruppen eingeteilt:

1. Schlag, Stoss, Tritt usw. in die Nierengegend, in den Oberbauch oder die untere Thoraxregion.
2. Aufprall des Körpers mit der Nierengegend auf einen festen Gegenstand.
Häufig genügt dazu der Sturz aus geringer Höhe (z.B. der Sturz eines sechs-

jährigen Knaben aus 1 1/2 m).

3. Brüsker, abnormer Muskelzug (sehr selten).

Für das direkte Trauma -gleichgültig auf welche Weise es erfolgt- gibt es nach CAMPBELL und GROB drei Möglichkeiten, auf die Niere einzuwirken:

1. Der Schlag ist gegen die Lende oder das Abdomen gerichtet. Dabei wird die Niere häufig gegen die unterste Rippe geschleudert, die als Widerlager dient, an dem das Organ zerrissen oder gequetscht wird.
2. Der Schlag erfolgt von hinten: Die Rippen werden mit grosser Gewalt gegen die Niere gedrückt und können sie schwer verletzen..
3. Der Schlag kommt von der Seite: Die Niere wird gegen die Wirbelsäule oder die Querfortsätze der Wirbel geschleudert mit meist sehr ernststen Folgen.

Bei der indirekten Gewalteinwirkung wird nicht die Niere allein, sondern der ganze Körper getroffen. Meist geschieht dies durch einen Sturz, ohne dass die Nierengegend auf einen vorspringenden Gegenstand aufschlägt. Nach HALTER und GROSS erhält dabei das Organ durch die plötzliche Abbremsung oder Beschleunigung einen Schlag, der durch die Fixation der Niere am Gefässstiel und perirenenalen Gewebe zu einer ausserordentlich grossen, abscherenden Gewalt verstärkt wird. CAMPBELL nimmt an, dass Schädigung oder Abriss des Gefässstiels auf diese Weise zustande kommen. Auch ENGSTRÖM betont, dass bei den Bauchorganen die Fixationspunkte Prädispositionsstellen für Verletzungen sind.⁺)

Bei der direkten und bei der indirekten Gewalteinwirkung wird der Schlag durch die Gesetze der Hydrostatik, denen die Niere als flüssigkeitsgefülltes Organ unterworfen ist, verstärkt. KÜSTER hat dies mit seinen bekannten Versuchen, auf die hier nicht näher eingegangen werden soll, bewiesen. Eine klare Formulierung fand CAMPBELL dafür: Wird auf einen Teil einer Flüssigkeit eine Gewalt ausgeübt, so pflanzt sich diese gleichmässig nach allen Seiten fort. Wenn eine eingekapselte, mit Blut und Harn gefüllte Niere einem plötzlichen Schlag ausgesetzt wird, kann eine Fülle von Möglichkeiten eintreffen, die sich von einfachen Rissen der Fettkapsel mit oder ohne Kontusion bis zu Einrissen, Zwei- und Dreiteilung der Niere und völliger Zerstrümmerung erstrecken. Hinzu kommen manchmal Verletzungen des Gefässstiels und Abrisse des Ureters.

Aus dieser Verstärkung des Schlages durch die "hydraulische Presse" lässt sich auch die besonders leichte Verletzbarkeit der hydronephrotischen

⁺) Ausserdem lässt sich die zur Gewalteinwirkung kontralaterale Nierenverletzung, die in seltenen Fällen vorkommt, nur als eine Form der indirekten Gewalteinwirkung erklären.

Niere erklären. Fast alle sogenannten Spontanrupturen ereignen sich an hydro-nephrotischen Organen. ZAIDI berichtet von einem 27 Tage alten Säugling, der wegen Ileus operiert wurde. Als Ursache des Darmverschlusses fand sich bei der Operation eine Peritonitis, die durch die unbemerkte Spontanruptur einer infizierten Hydronephrose entstanden war. Das Kind konnte nicht gerettet werden.

Die Vielfalt der pathologisch-anatomischen Veränderungen, die ein Trauma an der Niere hervorrufen kann, haben die meisten Autoren in eine mehr oder weniger grosse Anzahl von Gruppen eingeteilt. GROB ordnete sie zu den folgenden 5 Punkten:

1. Die relativ gutartigen Kontusionen machen 3/4 aller Fälle aus (nach CAMP-BELL 3/4-2/3). Sie manifestieren sich bei intakter fibrinöser Kapsel als subkapsuläre Hämatome und Ecchymosen mit kleinen Rissen, die vom Punkte der Gewalteinwirkung aus nach allen Richtungen ausstrahlen.
2. Kommt eine Ruptur der Kapsel hinzu, so bildet sich ein perirenales Hämatom aus.
3. Reicht die Ruptur bis ins Nierenbecken, so tritt Urin aus, der entlang der perirenaalen Fascie fließt und sich hinunter bis ins Becken, Skrotum und die Bauchwände, aufwärts bis in den subphrenischen Raum ausdehnen, oder bei Einriss des Peritoneums in die Bauchhöhle fließen kann. Die Risslinien gehen meist radiär vom Hilus aus, entlang den Aufzweigungen der Arterien.
4. Bei Schädigung der arteriellen Blutzufuhr kommt es zur partiellen Infarzierung des Parenchyms, die sich natürlich im Falle des vollständigen Abrisses der arteria renalis auf die ganze Niere ausdehnt. Eine totale Infarzierung muss jedoch nicht immer durch Abriss der Nierenarterie bedingt sein, sondern kann in seltenen Fällen einmal durch traumatischen Spasmus oder Thrombus der arteria renalis hervorgerufen werden. LICHTENFELD, FRANKLIN und SERENATI berichten von einem zehnjährigen Knaben, der durch Sturz vom Rad und Kontusion der linken, unteren Thoraxhälfte einen traumatischen Angiospasmus der Nierenarterie mit anschliessender völliger Nekrose der Niere erlitt.

5. Abriss vom Ureter.

Eine ähnliche Einteilung in 5 Gruppen bringt Singer:

1. Kontusionen.
2. Risse von
 - a) Kapsel
 - b) Parenchym
 - c) Nierenbecken.
3. Abtrennung von Teilen der Niere.
4. Totale Zerreissung und Zertrümmerung der Niere.
5. Abriss des Nierenstieles.

Die praktischste und gebräuchlichste Einteilung der Nierenverletzungen in 3 Gruppen haben jedoch SARGENT und MARQUARDT sowie HODGES, GILBERT und SCOTT gefunden, der sich auch SPENCER und BAIRD, McKAY, BAIRD und LYNCH sowie STAEHLER u. a. angeschlossen haben:

I. Gruppe: Leichte Verletzungen.

Es handelt sich hier um einfache Quetschungen der Niere mit oder ohne Parenchymriss, jedoch ohne Ruptur der Kapsel und des Bekkens.

II. Gruppe: Schwere Verletzungen.

Bedeutender Parenchymriss, oft mit Ruptur der Kapsel und des Bekkens mit Austritt von Blut und Urin in das perirenale Gewebe. Hier betont HODGES, dass Verletzungen, die so schwer sind, dass die Kapsel reisst, fast immer auch das Sammelsystem treffen.

III. Gruppe: Kritische Verletzungen.

Dabei handelt es sich um ausgedehnte Zertrümmerungen der Kapsel und des Parenchyms mit Beschädigung oder Abriss des Nierenstiels.

MAINTZ fügt noch eine 4. Gruppe hinzu, in die er die Nierenverletzungen mit belangreichen Nebenverletzungen einordnet. Dieser Punkt verdient besonders bei den kindlichen Nierenverletzungen gesteigerte Beachtung. DRACHTER erklärt die Tatsache, dass beim Kinde häufiger als beim Erwachsenen gleichzeitige Verletzungen auftreten, aus der Entstehungsursache. So meint auch GELEHRTER, dass im Unfallhergang meist ein erhebliches Trauma stattfindet und dementsprechend in 1/4 der Fälle schwere Begleitverletzungen vorliegen. Nach CAMPBELL kommen gleichzeitige Verletzungen der Lunge, des Skeletts und des Zwerchfells und manchmal auch ein Hämatothorax vor, besonders häufig jedoch die Mitverletzung von Bauchorganen, unter denen wiederum Leber und Milz den ersten Platz einnehmen. CORNELEAC führt die besonders leichte Verletzlichkeit von Leber und Milz im Kindesalter auf den Blutreichtum dieser Organe bei Kindern zurück. KÜSTERs Wirkung der hydraulischen Presse bezeichnet er dabei treffend als "Sprengwirkung". Auch sind es gerade die gleichzeitigen Verletzungen der Bauchorgane, die oft die Diagnose und Therapie erschweren bzw. die Nierenverletzungen in den Hintergrund drängen und häufig eine Probelaparotomie nötig machen. Manchmal täuscht auch ein Peritonealriss, durch den Blut aus der Nierenwunde in die Peritonealhöhle fließen kann, die Verletzung eines Bauchorgans vor. LYNCH sagt zusammenfassend, dass bei schweren Mitverletzungen ein allgemeiner bzw. ein Neurochirurg zugezogen werden sollte und dass die vorschriftsmässige Nierenbehandlung nicht so wichtig ist wie die lebenserhaltenden Massnahmen. Konkrete An-

gaben über die Häufigkeit gleichzeitiger Verletzungen nierenverletzter Kinder finden sich nur bei HALTER und GROSS und bei ENGSTRÖM. Letzterer hat unter 25 Nierenverletzungen nur die relativ niedrige Zahl von 3 Mitverletzungen (12 %) aufzuweisen: Zweimal die Milz und einmal die Leber. Dagegen fanden HALTER und GROSS in über 50 % der Fälle gleichzeitige Verletzungen:

- 3 Mal Milzruptur
 - 1 Mal Milzruptur und Vorderarmbruch
 - 3 Mal Rippenbrüche
 - 2 Mal Beckenbruch
 - 1 Mal Leberrisse
 - 1 Mal Fraktur und Einbruch des os frontale
 - 1 Mal Gehirnerschütterung
 - 1 Mal Schädelkontusion
 - 1 Mal Pneumothorax
-
- 14 (52 %) gleichzeitige Verletzungen.

Das eindrucksvollste Zeichen einer Nierenverletzung bei Kindern ist wohl der Schock. Er steht beim Kinde infolge des labilen kardiovaskulären Systems und Neurovegetativums im Vordergrund (SCHMID-SCHMIDSFELDEN). Nach EHALT ist der Schock häufig das primäre Zeichen einer stumpfen Bauchverletzung, während HODGES, GILBERT und SCOTT, GROB und vor allem CAMPBELL auf den bei Kindern häufig verzögerten Schockeintritt hinweisen. "Kinder spielen nach der Verletzung oft noch eine Stunde und länger und kollabieren dann ganz plötzlich. Dieser verspätete Schockeintritt kann bei Kindern die oft dringend benötigte Kreislaufstützung und manchmal aktive chirurgische Behandlung um Stunden hinauszögern." Einzig DRACHTER ist der Ansicht, dass der Schock bei Kindern in der Regel fehlt, ausser wenn andere innere Organe mitverletzt sind und eine intraabdominale Blutung auftritt.

Der Schock wird entweder durch das Trauma selbst verursacht, also durch die Verletzung der Niere, des dazugehörigen Plexus renalis und coeliacus, durch die Begleitverletzungen, durch den Aufprall des Körpers bei einem Sturz - oder sekundär durch eine eingetretene Blutung. Zeichen des beginnenden oder bereits eingetretenen Schocks sind nach GROB: Blasses Gesicht, kühle und feuchte Haut, niedriger Blutdruck, hoher Puls, Benommenheit, Unruhe und Durst; in seltenen Fällen tritt reflektorische Anurie auf.

Ist der Schock das eindrucksvollste Zeichen bei Kindern, so kann man die Hämaturie das charakteristische Leitsymptom der Nierenverletzungen nennen. Sie tritt bei der nächsten oder übernächsten Harnentleerung nach dem Trauma auf oder wird beim Kathetern gefunden und ist zunächst im Zusammenhang mit der Anamnese wohl der Haupthinweis auf eine Nierenverletzung,

zumal sie ziemlich konstant auftritt. Nach CAMPBELL liegt sie -wenn auch in manchen Fällen nur mikroskopisch- bei 95 % der Nierenverletzungen vor. DEUTICKE vermisste sie nur in 4 % der Fälle. Als Ursachen für das Fehlen der Hämaturie gibt er folgende Gründe an:

1. Abriss des Ureters
2. Abriss des Nierengefässstieles
3. Ein grober Riss der Niere mit gleichzeitiger Verletzung des benachbarten Peritoneums, so dass Blut und Urin sich leichter in die Bauchhöhle ergiesen, statt durch den Ureter in die Blase transportiert zu werden.

Auf jeden Fall handelt es sich dabei stets um Traumen, die so schwer sind, dass ihr klinisches Bild keinen Zweifel am Ernst der Situation aufkommen lässt. Gerinnselbildung kann zu Koliken oder Verstopfung des Ureters mit vorübergehendem Sistieren der Hämaturie führen. Da die klinische Diagnose meist durch die Hämaturie gestellt wird, fordern DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER bei allen thoraco-abdominalen Verletzungen eine automatische Untersuchung des Urins auf Erythrocyten. FINK, STEIN und GARLICK weisen darauf hin, dass bei einer Hämaturie, die nach geringen Traumen auftritt, stets an eine congenitale Uropathie gedacht werden muss. Sie beschreiben die Fälle von drei Knaben, die nach einem minimalen Trauma Hämaturie bekamen und bei denen daraufhin eine hydronephrotische Niere auf Grund congenitaler Ureterabgangstenose festgestellt wurde. Im Gegensatz zu der meist relativ lang dauernden Hämaturie nach ernststen Nierenverletzungen, tritt nach den Erfahrungen dieser Autoren bei Kindern mit zu Grunde liegenden Nierenanomalitäten nur eine kurze, aber deutliche Hämaturie-Periode auf. Trotz des schnellen Verschwindens der Hämaturie ist es jedoch in diesen Fällen besonders wichtig, eine gründliche urologische Untersuchung vorzunehmen, da bei Kindern die Folgen der Anomalie häufig noch nicht irreversibel geworden sind und ein erfolgreiches chirurgisches Eingreifen möglich machen.

Noch konstanter als die Hämaturie ist bei den Nierenverletzungen der Schmerz. Er tritt in der Regel immer auf. ENGSTRÖM ist der einzige Autor, der zwei Fälle beobachtete, bei denen überhaupt keine Schmerzen vorhanden waren und die Hämaturie das einzige Symptom war. Die Schmerzen können von wechselnder Stärke sein und die grösste Empfindlichkeit liegt meist im Wirbelsäulen-Rippen-Winkel. Durch Bewegung und Inspiration werden sie verstärkt und sie können bis in den Bauch und die Leistengegend ausstrahlen.

Ist die Nierenverletzung so schwer, dass die Kapsel eingerissen ist, so kann sich perirenal Blut und Urin ansammeln, was sich äusserlich durch einen sichtbaren oder palpablen Tumor bemerkbar macht. Nach HASCHE-KLÜNDER entsteht bei perinealen Blutungen zunächst eine fluktuierende Anschwellung, die sich nach einigen Tagen in einen festen Tumor verwandelt. Die Lendenschwellung kann sich verzögert und langsam entwickeln, oder aber, bei erheb-

lichen Traumen, vor allem bei Verletzungen des Gefäßstiels, sehr rasch anwachsen. Selbstverständlich bildet sich bei gleichzeitigem Einriss des Peritoneums kein perirenal Tumor, sondern die ausgetretene Flüssigkeit ergießt sich in die Bauchhöhle. Ist die Abwehrspannung sehr ausgeprägt, so kann sie einen vorhandenen Tumor verdecken und erst die Untersuchung in Narkose bringt ihn zutage.

Eine lokale, reflektorische Abwehrspannung der hinteren, der Lage der Niere entsprechenden Bauchdeckenpartie findet sich nach DRACHTER bei den allermeisten subcutanen Nierenverletzungen. Sie entsteht als Folge der blutigen Durchsetzung des retroperitonealen Gewebes und der traumatischen Läsion der Bauchdecken selbst und kann auch vorn über der Niere auftreten, ohne dass eine Verletzung des Peritoneums besteht. Eine diffuse Bauchdeckenspannung findet sich bei intraperitonealen Nierenrupturen mit Einfließen von Blut und Urin in die Bauchhöhle oder bei Mitverletzungen intraabdomineller Organe. Einzig CORNELEAC ist der Ansicht, dass bei kleinen Kindern keine Muskelabwehrspannung auftritt als Folge eines Hämoperitoneums und dass sich letzteres erst sehr spät (nach 12-24 h) durch Auftreibung des Leibes und Erbrechen bemerkbar macht.

Als weitere Folgen der Verletzung können verschiedene Symptome auftreten, die DRACHTER "Harnentleerungsstörungen" nennt. Er unterscheidet dabei:

1. Die vorübergehende Anurie, die ab und zu kurz nach der Verletzung auftritt (leere Blase beim Kathetern!), aber meist spontan wieder verschwindet.
2. Die andauernde Anurie, bedingt durch folgende Möglichkeiten
 - a) beiderseitige Nierenverletzung
 - b) Blasenverletzung
 - c) Hydronephrose (doppelseitige Nierenerkrankung)
 - d) Solitärniere.

Eine etwas umfassendere Gliederung der Harnentleerungsstörungen bringt SINGER:

1. Sehr harmlose, reflektorische Harnretention, die durch einmaliges Kathetern zu beheben ist.
2. Die Ausscheidungsfunktion ist entsprechend der Verletzung gemindert. Bei CAMPBELL wird sie als Reflexwirkung durch direkte Vorgänge an der Niere oder sekundär über das cardiovaskuläre System erklärt.
3. Vorübergehende Anurie infolge eines Schockzustandes.
4. Einseitige Anurie:
 - a) durch vollständige Zerstörung der Niere
 - b) durch Abriss der Harnwege
 - c) durch verstopfende Blutkoagula.

5. Anhaltende Anurie

a) durch Einnierigkeit

b) durch Crushsyndrom bei schweren Traumen.

Den bisher genannten Symptomen fügt SINGER noch das Fieber hinzu. Fiebereintritt nach 2-3 Tagen erklärt sich als Resorptionsfolge grösserer Hämatome, während Temperaturen, die bereits nach 24 Stunden 39°C überschreiten und mit Schüttelfrost verbunden sind, auf eine Infektion hinweisen.

Bei CAMPBELL findet sich noch ein Hinweis auf posttraumatische Darmstörungen bei Kindern, die auf folgende Weise entstehen können:

1. Reflektorisch durch ein Trauma des plexus coeliacus. Auch treten besonders bei Kindern manchmal Nierenschädigungen durch Neuroreflexe über den plexus coeliacus als gastrointestinale oder andere intraperitoneale Erkrankungen in Erscheinung.
2. Durch gleichzeitige Verletzungen intraabdominaler Organe.
3. Reizung des Peritoneums durch Blut und Urin bei gleichzeitigem Bauchfellriss.

Die Diagnose lässt sich im allgemeinen aus den charakteristischen Symptomen Hämaturie, Schmerz und -falls vorhanden- Tumor stellen, im Zusammenhang mit einem Trauma in der Anamnese. Allerdings ist die Anamnese bei Kindern, vor allem bei Kleinkindern häufig unzuverlässig und unergiebig. Manchmal hat nur ein geringes Trauma stattgefunden, welches negiert wird und die Schmerzen werden von kleinen Kindern oft falsch lokalisiert. Für die Therapie und Prognose ist es jedoch von entscheidender Wichtigkeit, den Grad der Verletzung möglichst genau zu kennen. Wie die Erfahrung gezeigt hat, geben die Stärke von Hämaturie und Schmerzen darüber keinen Aufschluss, ebenso wenig wie der anfängliche Schockzustand. Allenfalls lässt sich durch einen perirenal Tumor eine leichte Form der Nierenverletzung ausschliessen. CAMPBELL empfiehlt deshalb die frühzeitige -wegen der Gefahr einer neuen Blutung vorsichtige- Palpation der Lendengegend, ehe die Muskelabwehrspannung eingetreten ist. GELEHRTER weist darauf hin, dass bei Kindern die laufende Beobachtung und regelmässige Wiederholung der Untersuchung besonders wichtig ist, um einen Eindruck über den Verlauf des Krankheitsbildes zu bekommen. Dies gilt nicht nur für die Palpation des Tumors, sondern vor allem auch für die Kontrolle des Kreislaufs durch wiederholte Blutdruckmessung und Pulszählung und für die Überwachung der Blutung durch Blutbilder in regelmässigen Abständen. Denn das Ausmass der Blutung ist nur durch laufende Kontrolle von Hämoglobin und Erythrocytenzahl möglich, und es ist deshalb wichtig, sofort nach der Aufnahme ein Blutbild zu machen, um eine Vergleichsbasis für spätere Zählungen zu haben. Um die Blutdruckwerte bei Kindern beurteilen zu können, muss man ihre normalen Grössen kennen. Nach CAMPBELL beträgt der

Blutdruck beim Neugeborenen systolisch 65-85 mm Hg, diastolisch ca. die Hälfte. Im ersten Lebensjahr steigt er auf 90-100 mm Hg systolisch und bleibt in dieser Höhe bis ungefähr zum 10. Lebensjahr. Darnach steigt er langsam auf 115-120 mm Hg an, die er im 15. Lebensjahr erreicht hat. Die diastolischen Werte betragen jeweils die Hälfte.

Mit den bisher genannten Mitteln kann man jedoch nur feststellen, ob Schock und Blutung ab- oder zunehmen. Die entscheidende Methode zur Bestimmung des Schweregrades einer Nierenverletzung ist die Röntgenuntersuchung. Hier kommen 3 Möglichkeiten in Betracht:

1. Die Leeraufnahme
2. Die intravenöse Ausscheidungsurographie
3. Die retrograde Pyelographie.

ad 1: Die Übersichtsaufnahme zeigt meist recht gut, ob eine zweite Niere vorhanden ist, ob gleichzeitig Skelettfrakturen da sind und ob die Konturen der Niere und des Psoasschattens auf der verletzten Seite scharf sind, was bei perirenalem Ödem nicht der Fall ist. Vor allem in der Zeit vor 1930, als die Ausscheidungsurographie noch nicht gebräuchlich war, musste die Leeraufnahme genügen. MERTZ, der von 9 nierenverletzten Kindern aus dieser Zeit berichtet, schätzt ihren Wert nicht sehr hoch ein. Er meint, dass die Ergebnisse der Röntgenuntersuchung damals auf die Feststellung einer Verschwommenheit im Gebiet der verletzten Niere begrenzt war, ferner, ob ein geringer oder gar kein Nierenschatten da war, auf Unterschiede in der Grösse der beiden Nieren und auf die Bestimmung des Psoasschattens.

ad 2: Mit der Einführung des i. v. Ausscheidungsurogramms änderte sich dieses Bild. Sämtliche Autoren sind der Ansicht, dass nach jeder Nierenverletzung ein sofortiges Ausscheidungsurogramm gemacht werden sollte. Die Ergebnisse der Leeraufnahme werden dadurch viel deutlicher. Vor allem kann der sichere Funktionsnachweis einer 2. Niere erbracht werden (2 oder 4 Fälle von verletzten congenitalen Solitärnieren, die TURTON und WILLIAMSON beschreiben, sind Kinder!). Da bei Kindern besonders häufig congenitale Anomalien der verletzten Niere beobachtet werden, ist es unbedingt nötig, auch bei ganz leichten Verletzungen sofort ein Ausscheidungsurogramm zu machen, denn oft ist es noch möglich, die Ursache einer beginnenden Hydronephrose oder einen Wilms-Tumor rechtzeitig zu entfernen und Missbildungen zu entdecken, ehe sie grösseren Schaden anrichten konnten. Ausserdem sollte man feststellen, ob eine Nierenanomalie prä- oder posttraumatisch entstanden ist, was für eine spätere Begutachtung nötig ist. Campbell weist ferner auf die Möglichkeit der Differentialdiagnose zwischen Nieren- und intraabdominaler Verletzung mit Hilfe des Ausscheidungsurogramms

hin. Dazu kommt die völlige Unschädlichkeit der Methode. Allerdings kann das Ausscheidungsurogramm bei Schock, Anurie und sehr schlechtem Allgemeinzustand misslingen und ist nach CAMPBELL, DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER in solchen Fällen vorübergehend kontraindiziert. LISKA fordert jedoch die Durchführung des Ausscheidungsurogramms, sobald der Blutdruck systolisch wieder 90 mm Hg (bei Erwachsenen) erreicht hat. Bei Kindern mit verzögertem Schockeintritt ist es manchmal möglich, das Ausscheidungsurogramm vorher anzufertigen, d.h. ehe sich der Schock manifestiert hat. CAMPBELL weist darauf hin, dass Kindern relativ grössere Kontrastmitteldosen injiziert werden müssen, als bei Erwachsenen, um ein gutes Bild zu bekommen. Dies trifft besonders für Kleinkinder zu, da deren grössere Flüssigkeitsaufnahme eine Verdünnung der Kontrastmittelausscheidung bewirkt und Flüssigkeitsbeschränkungen in diesem Alter nicht angebracht sind. Die nötigen Mengen des Kontrastmittels sind:

Für Kinder unter 12 Monaten: 30-40 % der Erwachsenenendosis,
für Kinder von 1-3 Jahren: 40-60 % der Erwachsenenendosis,
für Kinder von 4-6 Jahren: 60-80 % der Erwachsenenendosis,
für Kinder von 7-8 Jahren: 80-100 % der Erwachsenenendosis.

Oft sind sogar noch höhere Dosen nötig. So hat CAMPBELL mehrfach Fünfjährigen die volle Erwachsenenendosis Diodrast verabreicht, ohne negativen Effekt. Zu ähnlichen Ergebnissen kamen DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER. Sie empfehlen als mittlere Dosis für Kinder 0,15 g Jod/kg Körpergewicht und betonen, dass bei Kindern die toxischen Dosen viel höher liegen als bei Erwachsenen und Kinder weniger jodempfindlich sind. Um bessere urographische Ergebnisse zu bekommen, steigerten sie die Dosis oft bis zum Doppelten der Normaldosis, wodurch eine konzentriertere, stärkere und längere Sekretion des Kontrastmittels erfolgte. Von der Ureterkompression raten sie bei frischen Verletzungen ab, um nicht zusätzliche Verletzungen und erneute Blutung zu verursachen.

Manchmal zeigt die verletzte Niere eine verminderte Ausscheidung des Kontrastmittels, aus der sich die Schwere des Traumas abschätzen lässt. Ausserdem finden sich bei den 3 Gruppen, in die die Nierenverletzungen ihrer Schwere nach meist eingeteilt werden, im Ausscheidungsurogramm folgende Bilder:

Gruppe I: Meist normales Bild, manchmal verzögerte Ausscheidung.

Gruppe II: Bei Riss im Hohlsystem Kontrastmittelaustritt ins Parenchym. Ist gleichzeitig die Kapsel eingerissen, so tritt das Kontrastmittel zusammen mit Blut und Urin ins perirenale Gewebe aus.

Gruppe III: Häufig keinerlei Ausscheidung des Kontrastmittels durch Abriss des Gefässstiels oder Zertrümmerung der Niere.

Auf diese Weise gelang es DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER bei allen 10 Kindern, deren Nierenverletzung sie beschreiben, den genauen Verletzungsgrad festzustellen. Leider sind jedoch die Ergebnisse des Ausscheidungsurogramms nicht immer so zuverlässig. In manchen Fällen bagatellisieren sie die Verletzung oder führen zu einer falschen Diagnose. Nach CAMPBELL lassen sich nur 75 % der Diagnosen mit dem Ausscheidungsurogramm genau stellen. MERTZ konnte bei 25 (80 %) von 31 nierenverletzten Kindern, bei denen er das Ausscheidungsurogramm angewendet hatte, zwar die Diagnose stellen, bei 13 (52 %) dieser 25 Fälle jedoch nichts über die Schwere der Verletzung aussagen.

ad 3: Bringt das Ausscheidungsurogramm keine befriedigenden Ergebnisse, so sollte nach Möglichkeit ein retrogrades Pyelogramm angeschlossen werden. Über die Anwendung dieser Untersuchungsmethode bei Nierenverletzungen ist man sich jedoch nicht so einig wie beim Ausscheidungsurogramm. Man befürchtet, eine Infektion oder erneute Blutung zu verursachen. Tatsächlich stellte sich unter 25 Fällen, bei denen ORKIN die retrograde Pyelographie durchgeführt hatte, fünfmal eine Infektion ein. LYNCH betont allerdings, dass sich beim Austritt von Blut und Urin von selbst eine Infektion einstellt. Zur Vermeidung neuer Blutungen fordert CAMPBELL langsame und vorsichtige Injektion des Kontrastmittels. Nach seiner Ansicht sollten Cystoskopie und retrograde Pyelographie nur durchgeführt werden, wenn die Möglichkeit zur sofortigen Operation besteht. Die diagnostischen Ergebnisse dieser Methode sind jedoch sehr überzeugend. So führte sie bei ORKIN und DEUTICKE in 100 % der Anwendung zur genauen Feststellung des Verletzungsgrads, während dies beim Ausscheidungsurogramm nur in 28 % bzw. 40 % möglich war. Bei Kindern sind die Erfolge genau so gut. So konnte MERTZ bei den 13 Kindern, bei denen das Ausscheidungsurogramm nicht genügt hatte, mit dem retrograden Pyelogramm die genaue Diagnose stellen und dadurch die richtige Therapie einleiten.

Während noch vor wenigen Jahrzehnten bei Säuglingen und Kleinkindern die zur retrograden Pyelographie notwendige Cystoskopie und das Kathetern der Ureter nicht ausgeführt werden konnten, bietet dies heute durch Verbesserung der Instrumente und der Technik keine Schwierigkeiten mehr. Nach den Angaben SINGERS ist die Urethra bei kleinen Knaben zwar stärker gekrümmt als bei Erwachsenen, zeigt aber eine beachtliche Dehnungsfähigkeit. Nur das Orificium externum ist eng und straff und erfordert manchmal Bougierung oder Incision, ehe das Cystoskop eingeführt werden kann. Die Cystoskopie bei weiblichen Säuglingen findet SINGER fast so schwierig wie bei Knaben, da die Urethra wegen der hochstehenden Blase beim Neugeborenen sehr lang

ist (29 mm, bei Frauen 30-38 mm) und eine starke Krümmung aufweist. Im Jahre 1906 schreibt PFORTNER, dass die Cystoskopie bei Mädchen erst vom vollendeten ersten, bei Knaben vom 2. Lebensjahr an möglich ist und die Ureter beim Mädchen vom 1. und bei Knaben vom 8. Jahr an kathetert werden können. 20 Jahre später hat sich für KIELLEUTHNER noch nicht viel verändert. Er gibt als frühestes Cystoskopiealter für Mädchen den 5. Lebensmonat und für Knaben das 3. Jahr an. Zur selben Zeit (1927) hat KRETSCHMER jedoch bereits 87 Kinder im Alter von 27 Tagen bis zu 14 Jahren cystoskopiert, davon waren 7 Kinder weniger als 12 Monate alt und der jüngste Knabe 27 Tage alt. Bei einem 5 Monate alten Knaben und bei einem 7 Monate alten Mädchen wandte er die retrograde Pyelographie an und katheterte die Ureter. Auch DRACHTER berichtet 1930 von einem Knaben, bei dem am 29. Lebenstag die Ureteren kathetert wurden. Der jüngste Patient, bei dem CAMPBELL (1951) die retrograde Pyelographie durchführte war weniger als eine Woche alt und viele Kinder noch keinen Monat. Ausser protrahierter Anurie bei zwei diodrastempfindlichen Kindern traten keine nachteiligen Folgen auf. Die Vergleiche von post-cystoskopischen Reaktionen bei einer grossen Zahl von Kindern und Erwachsenen im Bellevue-Krankenhaus vor der Chemotherapie-Ära zeigen, dass diese bei der jüngeren Gruppe weniger als halb so oft auftraten und weniger schwer waren. Heute sind sie durch Chemotherapie und Antibiotika in allen Altersgruppen entscheidend herabgesetzt. CAMPBELL kam auf diese Weise zu dem Ergebnis, dass Kinder instrumentelle Untersuchungen sogar besser vertragen als Erwachsene und lässt deshalb postinstrumentelle Reaktionen und zu zartes Alter nicht als Kontraindikationen einer urologischen Untersuchung gelten.

Als weiteres diagnostisches Hilfsmittel kommt in seltenen Fällen bei traumatischen Infarzierungen das Aortogramm in Frage. CAMPBELL bezeichnet es im Jahre 1951 jedoch als "bei Kindern heute noch sehr schwierig, gefährlich und unbefriedigend".

Der erste Schritt gilt der Bekämpfung bzw. Verhütung des Schocks, der bei Kindern besonders häufig und gefährlich ist. Vor allem Säuglinge und Kleinkinder geraten sehr leicht in einen Schockzustand. Häufigkeit und Schwere des Schocks sind während des 1. Lebensjahres grösser als zu irgendeiner anderen Zeit bis zum 60. Lebensjahr (Campbell). Kinder vertragen Blut-, Plasma- und Flüssigkeitsverluste sehr schlecht, besonders, wenn diese rasch erfolgen. SCHMID-SCHMIDSFELDEN gibt an, dass ein Blutverlust von 1/4 l für ein Kleinkind schon schwerste Folgen haben kann, da ein Neugeborenes nur 350 ccm Blut (also nur 7 % des Erwachsenen) hat. Nach CAMPBELL verhält sich das Kör-

pergewicht zum Blutvolumen bei Kindern wie 20 : 1, bei Erwachsenen dagegen wie 13 : 1. Hinzu kommt, dass der Blutverlust bei Kindern häufig unterschätzt wird. Es ist deshalb besonders wichtig, ausser den äusserlichen Massnahmen wie Hochlagern der Beine, Wärme, Bettruhe und Flüssigkeitszufuhr für die Auffüllung des Gefässsystems zu sorgen. Da es sich bei Nierenverletzungen häufig um einen hämorrhagischen Schock handelt, der bei Kindern besonders eindrucksvoll ist, gilt nach SCHMID-SCHMIDSFELDEN der Satz: "Wichtig ist nicht was, sondern wie man infundiert". Womit er sagen will, dass man bis zur Kreuzung der Blutkonserve auch z.B. NaCl-Glukose-Lösung infundieren kann, besser jedoch kolloide Lösungen, Dextran oder Plasma; es darf jedoch die Infusionsgeschwindigkeit bei kleinen Kindern nur im Notfall für kurze Zeit 10-15 ccm/min. überschreiten, wegen der Gefahr der Herzdilatation. Weiter empfiehlt er, bei Kindern aus Sicherheitsgründen nicht mehr als 25 ccm/kg Körpergewicht Periston (Compensan) zu infundieren; bei Dextran und Plasma sind keine derartigen Beschränkungen nötig, jedoch soll vor jeder Dextran- und Mischplasmagabe unbedingt ausreichend Blut zur Kreuzprobe und Gruppenbestimmung entnommen werden, da spätere Blutproben eine einwandfreie Beurteilung der Kreuzprobe nicht mehr sichern. Bei massiven Transfusionen, die u. U. mehr als das Gesamtblutvolumen betragen, sieht SCHMID-SCHMIDSFELDEN eine besondere Gefahr für Kinder in der Citratvergiftung. Sie äussert sich im Anstieg des Serumcitratpiegels mit Blockierung des Ca^{++} , was zum Herzstillstand führen kann. Da eine wiederholte Kontrolle des Serumkalziumspiegels, der nicht unter 4 mg% absinken soll, im Notfall wohl nicht durchführbar ist, kann man nur eine generelle Prophylaxe treiben durch Kalziumzufuhr in Form von CaCl oder Ca-Glukonat (ca. 10 ccm einer 10 %igen Lösung je 100 ccm übertragenen Blutes). "Wie man infundiert" bezieht sich jedoch nicht nur auf zu schnelle, sondern auch auf Über- bzw. Untertransfusion. Die Beurteilung des Blutverlustes ist schwierig und da es keine Methode zur schnellen und einfachen Bestimmung des Blutvolumens gibt, muss man sich an die Blutdruckwerte, Erythrocytenmenge, Hämoglobingehalt und FI des Blutes halten, wobei allerdings eine Dehydration durch Hämokonzentration falsche Werte bringen kann. CAMPBELL gibt als Richtlinie an, dass bei einem zehnjährigen Knaben das Hämoglobin durch 250 ccm Blut durchschnittlich um 10 % angehoben wird und fordert als präoperative Bedingung (ausser in Notfällen) einen Hb-Gehalt von mindestens 80 %, da durch die Wirkung der Anästhesie die Hb-Menge gesenkt wird, was bei anämischen Kindern das Operationsrisiko erhöht.

In den meisten Fällen gelingt es auf diese Weise, den Schock zu überwinden oder seine Manifestation zu verhindern, und fast alle Autoren sind der Ansicht, dass bei Kindern die Therapie zunächst konservativ fortgesetzt wer-

den sollte mit Bettruhe, Eisblase, Antibiotika und laufender Überwachung des Kreislaufs. (Im Gegensatz dazu strebt eine ziemlich grosse Anzahl der Autoren bei der Behandlung Erwachsener die möglichst baldige Operation an.) Singer empfiehlt Bettruhe von 1-3 Wochen Dauer, während GROB sie vom Urinbefund abhängig macht und auch CAMPBELL verlangt nach dem Sistieren der Hämaturie noch mindestens 10-12 Tage Bettruhe. Bei EHALT ergab sich unter dieser Therapie, ausser bei Erwachsenen, niemals die Notwendigkeit, eine zerrissene Niere zu entfernen. Ebenso behandelte ENGSTRÖM alle 25 Kinder mit Nierenverletzung konservativ, bis auf eine Probelaпарotomie wegen Verdacht auf gleichzeitige Leberverletzung. Auch MERTZ, der von 70 nierenverletzten Kindern 46 (66 %) konservativ behandelte, ist der Ansicht, dass Verletzungen der Niere bei Kindern, selbst völlig zerrissene Nieren, selten eine sofortige Operation um ihrer selbst willen erfordern, sondern dass dies meist nur bei Mitverletzungen intraabdomineller Organe nötig ist. Nur v. MAZAL meint, dass der Entschluss zur konservativen Behandlung gerade im Kindesalter sehr stark die Verantwortung des Arztes belastet und dass durch die Schwierigkeit der Diagnose und Indikationsstellung bei Kindern der dringend notwendige Eingriff verhängnisvoll hinausgezögert werden kann.

Als Indikationen zur Operation gelten i. a. folgende Punkte (nach DRACHTER, GROB, SINGER, CAMPBELL u. a.):

1. Blutungen, die durch konservative Mittel nicht zu stillen sind. Sie äussern sich durch fortschreitendes Absinken von Blutdruck und Hb und Ansteigen des Pulses trotz wiederholter Transfusionen.
2. Gleichzeitige schwere Bauch- oder Thoraxverletzung.
3. Offene, penetrierende Nierenverletzungen.

Diese 3 Möglichkeiten erfordern meist eine sofortige Operation nach entsprechender Vorbereitung. CAMPBELL behandelt offene Verletzungen allerdings manchmal konservativ unter Tetanusantitoxin- und Antibiotikaschutz. Die folgenden Punkte bedingen meist keine sofortige Operation, sondern zeigen nur an, dass die anfänglich eingeschlagene konservative Therapie nicht ausreicht und eine sekundäre Operation nötig ist.

4. Nicht schweres, aber fortgesetztes Bluten.
5. Wiederauftreten von Hämaturie.
6. Anurie länger als 24 Stunden.
7. Beschädigung oder Abriss des Ureters.
8. Infektion, wenn Chemotherapie erfolglos.
9. Zunehmender perirenal Tumor.
10. Urographische Zeichen völliger Nierenzerreissung.
11. Verletzung missgebildeter oder kranker Nieren.

Wegen der grossen Regenerationsfähigkeit im Kindesalter fordert Singer ein möglichst konservatives Operieren. Auch CAMPBELL trachtet darnach, die

Niere zu erhalten durch konservativ-chirurgisches Vorgehen, wie Abbinden kleiner, blutender Gefäße, Entleerung perirenal Gerinnsel, freie Drainage des retroperitonealen Raumes oder teilweise Nierenresektion. Nur bei hoffnungsloser Zerstörung und wenn der Zustand des Patienten besorgniserregend ist, zieht er der zeitraubenden Nierenresektion und -reparation die Nephrektomie vor, die bei Kindern wegen der dünnen Bauchdecken und der mangelhaft ausgebildeten Fettkapsel sehr schnell geht. STAEHLER hat innerhalb von 2 Jahren bei 7 Nierenrupturen nur einmal die Nephrektomie wegen Abriss der Niere vom Gefäßstiel ausgeführt. Bei den übrigen 6 Patienten wurde die Niere erfolgreich repariert. Es befand sich auch ein fünfjähriges Kind darunter, das einen vollständigen Querriss der Niere erlitten hatte, wobei ein schmales Stück aus der Mitte ausgesprengt war. Dieses wurde entfernt und es zeigte sich, dass die beiden Nierenpolstücke gut arteriell ernährt waren. Zur besseren Blutstillung wurde eine Tamponade aus Muskelstückchen zwischen die beiden Nierenteile gelegt und nach Umhüllung mit Sorbacelgaze die Naht der Niere versucht. Diese gelang nicht, die Blutung stand jedoch nach manueller Kompression der zarten, kapsellosen, sorbacelumhüllten Niere. Nach 4 Wochen zeigte sich im Ausscheidungsurogramm gute Funktion.

Komplikationen und Spätschäden treten fast nur nach konservativer Behandlung auf und bilden häufig den Anlass zur sekundären Nephrektomie oder zumindest konservativ-chirurgischem Eingreifen. Nach SINGER und GROB beschränken sie sich bei Kindern meist auf folgende Formen:

1. Sekundärblutung 8-10 Tage nach dem Trauma, wenn sich die Fibrinbeläge und thrombotischen Pfropfe lösen. Häufig tritt sie beim ersten Aufstehen ein. CAMPBELL erwähnt zwei Fälle, bei denen die Sekundärblutung tödlich verlief.
2. Infektionen, die sich bis zum perinephritischen und subphrenischen Abszess steigern können.
3. Traumatische Hydronephrose.
4. Nierencysten.
5. Ausgedehnte perinephritische Sklerose und narbige Veränderungen im Nierenparenchym, die beim Fortschreiten zur Nierenatrophie und Hypertension führen können.
6. KIELLEUTHNER betont, dass sich besonders im jugendlichen Alter durch Einrisse im Nierenbecken oder Parenchym Pseudohydronephrosen, also pararenale, harngefüllte Taschen bilden können, die durch einfache Eröffnung und Drainage zu beheben sind. ERCOLE beobachtete 3 derartige Fälle bei Kindern.

DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER sehen in der Nierenatrophie eine posttraumatische Spätfolge, die sich bei Kindern besonders häufig einstellt. Tat-

sächlich konnten sie bei allen Kindern, die sich Monate oder Jahre nach einem Nierentrauma durch ein Ausscheidungsurogramm nachuntersuchen liessen, eine Atrophie nachweisen. Sie trat durchschnittlich nach 3-4 Monaten auf, d.h. nach Beendigung der Vernarbung. Gewöhnlich verschlimmert sie sich, solange das Kind wächst. Der Endzustand ist also erst nach Abschluss des Wachstums erreicht und es sind deshalb Kontrolluntersuchungen bis zu diesem Zeitpunkt nötig. Ausserdem folgt daraus, dass die Atrophie letztlich um so schwerer sein wird, je jünger das Kind bei der Verletzung war.

Röntgenologisch äussert sich die Atrophie in einer Verminderung des renalen Umfanges sowie in einer Formveränderung und Umbildung des Hohlsystems. Im allgemeinen ist sie im Ausscheidungsurogramm zu erkennen, jedoch ist mit Hilfe von Schichtaufnahmen, Aortographie und vor allem Retroperitoneum eine Verdeutlichung möglich. LAGARDE, PERRUCHIO und RAVELEAU konnten durch wiederholte Anwendung von Ausscheidungsurogramm und Retroperitoneum die allmähliche Zunahme einer Nierenatrophie beobachten, die auf Grund posthämorrhagischer Verwachsungen im retroperitonealen Raum entstanden war.

Für die Entstehung der Atrophie gibt es nach ROURE drei Möglichkeiten:

1. Direkt durch Verletzung der Wände des Hohlsystems oder des Parenchyms.
 2. Indirekt durch Einschluss der Niere in eine sklerotische Kapsel als Folge eines organisierten, perirenenalen Hämatoms.
 3. Durch lokale ischämische Nekrose als Folge einer arteriellen Verletzung.
- Häufig ist die Atrophie auf Teile der Niere beschränkt und der funktionelle Defizit ist oft nicht gleich den anatomischen Folgen, die bei der Urographie festgestellt wurden. Dies ist wohl zum Teil durch kompensatorische Hypertrophie des unverletzten Parenchyms bedingt. Dennoch kann sich die Nierenatrophie in seltenen Fällen bei Kindern in einem solchen Grad entwickeln, dass das Goldblatt-Phänomen auftritt, d.h., es entsteht eine renale Hypertonie. Dies gilt vor allem für die Atrophie, die sich im Anschluss an die sklerotische Vernarbung eines perirenenalen Hämatoms ausbildet. Nach Ansicht von McKAY, BAIRD und LYNCH lässt sich das durch Drainage bzw. Ausräumung des perirenenalen Hämatoms vermeiden. An einer Reihe experimentell nierenverletzten Hunden zeigten sie, dass die Hunde ohne Drainage krank blieben und in einigen Fällen ein Hochdruck entstand, weil die Niere ziemlich stark zusammengepresst wurde. Bei den drainierten Fällen trat dies nicht ein und der Nierenschaden war über eine ganze Zeit minimal.

MATZNER berichtet von einem elfjährigen Knaben, der einen Monat nach einer traumatischen Nierenruptur plötzlich Anfälle von Bewusstlosigkeit und Blutdruckwerte bis 210/180 mm Hg bekam. Das Ausscheidungsurogramm zeigte eine völlig funktionslose Niere und bei der Operation fand man eine kleine, derbe und schwierig veränderte Niere, die stark mit dem umgebenden Gewebe

verwachsen war. Noch während der Nephrektomie, bei der Unterbindung des Gefäßstiels sank der Blutdruck auf 100/75 mm Hg und blieb postoperativ normal. Auch die Bewusstseinsstörungen traten nicht wieder auf. Nach HASCHÉ-KLÜNDER gehen vor allem jugendliche Hypertonien wieder völlig zur Norm zurück, wenn die geschädigte Niere entfernt wird. Dies zeigt besonders schön ein Fall, den COTTIER, WILDBOLZ und COTTIER beobachteten: Bei einem sechsjährigen Knaben traten 6 Wochen nach einem Nierentrauma zum ersten Mal Blutdruckschwankungen bis zu 190/140 mm Hg auf. Nach 6 Jahren hatte sich eine schwere Hypertonie von 240/140 mm Hg entwickelt, die nach operativer Entfernung der traumatischen Schrumpfniere völlig verschwand. Dabei war der postoperative Blutdruckabfall deutlich zweiphasig. Zunächst stellte sich am 3. Tag nach der Operation ein starker Blutdruckabfall auf leicht hypertone Werte ein. Im Laufe der folgenden Zeit sank der Blutdruck weiter allmählich ab bis zur völligen Normalisierung nach 8 Monaten. Bei BOEMINGHAUS und GÖTZEN wird über 4 Fälle von Nierenruptur berichtet (darunter 1 Kind), die nach dem Trauma eine Blutdrucksteigerung bis maximal 170/110 mm Hg aufwiesen. Diese Hypertonien waren jedoch nur temporär vorhanden und normalisierten sich spontan innerhalb von 3 Tagen bis 3 Wochen nach dem Trauma und werden auf vorübergehende Nierenischämie zurückgeführt.

MERTZ hält die unmittelbare Prognose der Nierenverletzungen bei Kindern, unabhängig von der Methode der Behandlung für gut, hat aber bei seinen Fällen immerhin eine Mortalität von 11 % aufzuweisen. CAMPBELL macht die Prognose von drei Bedingungen abhängig:

1. Von der Schwere der Verletzung
2. Von den gleichzeitigen Verletzungen
3. Von der Promptheit und Genauigkeit der Therapie.

Er schätzt die Mortalität der schweren Nierenverletzungen bei Kindern auf 25-30 %. Einen weiteren, wesentlichen Gesichtspunkt bringt v. MAZAL, der das Alter des Kindes für ausschlaggebend hält, vor allem bei operativer Therapie: "Je jünger die operierten Kinder sind, desto schlechter ist die Prognose. Von vier operierten Kindern, die ad exitum kamen, waren drei im zarten Alter von 2, 3 und 4 Jahren". Auf die nahezu 100 %ige Mortalität bei Geburtstraumen wurde an früherer Stelle schon hingewiesen. Trotzdem darf man sich wohl der Meinung GROBS anschließen, dass die Prognose bei der sofortigen Behandlung und dank der heutigen Schocktherapie und Infektionsbekämpfung mit Antibiotika und Chemotherapie zumindest nicht ungünstig ist.

Zur Illustration des bisher Gesagten sollen nun die Krankengeschichten von sechs nierenverletzten Kindern geschildert werden. Fünf Kinder wurden im Urologischen Krankenhaus der Stadt München behandelt. Die sechste Krankengeschichte stammt aus dem Urologischen Krankenhaus der Stadt Stuttgart. Die Fälle ereigneten sich in der Zeit von 1939-1962, woraus die relative Seltenheit der Nierenverletzungen bei Kindern ersichtlich ist.

Fall 1: Alfred K., 4 Jahre alt, verunglückte beim Schlittenfahren. Mit starken Schmerzen und Hämaturie wurde er in ein auswärtiges Krankenhaus eingeliefert. Dort stellte man zunächst starke Palpationsempfindlichkeit im linken Oberbauch und mässige, diffuse Bauchdeckenspannung fest. Wegen Verdacht auf eine schwere Nierenverletzung erfolgte deshalb sofort Überweisung in das Urologische Krankenhaus in München. Übersichtsaufnahme und Ausscheidungsurogramm sicherten die Diagnose einer Nierenruptur. Der Blutdruck betrug 115/65 mm Hg, der Puls war 85. Blutbild: 3,72 Mill. Erythrocyten, Hämoglobin 65 mg%. Die BKS war leicht beschleunigt. Bei der Operation fand man eine in der Mitte völlig durchgerissene Niere, die nur noch durch eine schmale Nierenbeckenschleimhautbrücke zusammenhing. Die fibrinöse Kapsel war zum Teil aufgerissen und von der Niere abgelöst. Wegen der Schwere der Verletzung musste die Niere entfernt werden. Der weitere Verlauf zeigte keine Besonderheiten und der Patient wurde am 13. Tag p.op. entlassen.

Fall 2: Marianne U., 13 Jahre alt. Nach dem Sturz von einem Baum aus 3-4 m Höhe wurde sie in starkem Schockzustand und mit Hämaturie in ein Landkrankenhaus eingeliefert. Sie erhielt mehrere Transfusionen und die Blutung stand nach einigen Tagen. Nach 21 Tagen trat jedoch erneut Hämaturie auf, das Hämoglobin sank auf 64 mg% und die Patientin wurde deshalb ins Urologische Krankenhaus München verlegt. Bei der Aufnahme lag deutliche Druckschmerzhaftigkeit des rechten Nierenlagers vor und leichte Abwehrspannung und Empfindlichkeit im rechten Abdomen. Die Temperatur betrug 38,5°C, der Puls zählte 120 und die BKS war auf 57/83 beschleunigt. Blutbild: Erythrocyten 2,25 Mill., Hb 60 mg%, Leukocyten 10 000. Der Urin war rot, trüb und sauer, enthielt Kokken und Leukocyten und zeigte starke Eiweissflockung. Die Übersichtsaufnahme zeigte maximalen Zwerchfellhochstand rechts. Im Ausscheidungsurogramm lag links normale, rechts keine Funktion vor. Bei der anschliessenden retrograden Pyelographie trat rechts eine starke Kontrastmittelansammlung auf, die die Diagnose Nierenruptur stellte. Nach 5 Tagen waren durch 2 Trans- und 2 Infusionen die Erythrocyten auf 4,08 Mill. und das Hb auf 77 mg% gestiegen und der

Schockzustand überwunden, so dass am 6. Tag die Nephrektomie durchgeführt werden konnte. Es fand sich eine schwere Zerreissung der Niere in 2 Hauptteile. Wegen des grossen, organisierten Hämatoms wurde die Wunde mit Mikulicz-Tamponade versorgt und wegen Infektionsgefahr breit offen gelassen. Bis zum 6. Tag nach der Operation, an dem der Hb-Wert von 95 mg% und die Erythrocytenzahl von 4,48 Mill. erreicht war, erhielt die Patientin mehrere Transfusionen. Entlassung am 29. Tag p.op.

Fall 3: Cilly H., 7 Jahre alt, sprang von der Kommode auf das danebenstehende Bett und fiel mit dem rechten Oberbauch auf die Bettkante. Sofortiges Erbrechen und starke Schmerzen im gesamten Leib. Bei Bettruhe zu Hause besserte sich der Zustand allmählich. Der Mutter war während der ganzen Zeit kein blutiger Urin aufgefallen. Nach 14 Tagen traten plötzlich wieder stärkere Schmerzen im rechten Ober- und Mittelbauch auf, die ins Bein ausstrahlten. Deshalb Einweisung in ein Landkrankenhaus am 23. Tag nach dem Unfall. Dort stellte man Druckempfindlichkeit des rechten Nierenlagers, leichte Bauchdeckenspannung rechts und einen kleinen Tumor im rechten Oberbauch fest. Sofort Laparotomie. Bei der Eröffnung der Bauchhöhle entleerten sich fast 200 ccm einer klaren, nicht stinkenden Flüssigkeit, die durch eine bohnergrosse Öffnung im Peritoneum laufend aus dem retroperitonealen Raum nachfloss. Die intraabdominalen Organe waren o.B., die retroperitonealen konnten wegen eines plötzlichen Kollapses, der zur raschen Beendigung der Operation zwang, nicht nachgeprüft werden. Die Perforationsstelle wurde verschlossen und der retroperitoneale Raum nach aussen drainiert. Durch Blauausscheidung liess sich eine Harnfistel feststellen, die sich nach Entfernung des Drains spontan schloss. 6 Tage nach der Operation zeigte das Ausscheidungsurogramm ein gestautes rechtes Nierenbecken. Vom rechten Ureter war nur der oberste Abschnitt dargestellt. Ein Kontrollurogramm nach 3 Wochen ergab denselben Befund. Deshalb Überweisung nach München. Auch hier ergab das Ausscheidungsurogramm eine Harnleiterabgangsstenose rechts. Bei der Operation zeigte sich, dass die Niere stark mit ihrer Umgebung verwachsen war. Der untere Pol war fast ganz abgetrennt und das Becken stark narbig stenosiert, so dass die Niere entfernt werden musste. Der postoperative Verlauf war unauffällig.

Fall 4: Peter V., 7 Jahre alt, lief auf dem Heimweg von der Schule in einen PKW. Er war nicht bewusstlos, hatte aber starke Bauchschmerzen. Bei der sofortigen Aufnahme in ein auswärtiges Krankenhaus stellte man starken Schock und allgemeine Druckempfindlichkeit und Abwehrspan-

nung des Bauches fest, besonders rechts. Das rechte Nierenlager war äusserst klopfempfindlich. Beim Kathetern entleerte sich stark blutiger Urin. Blutbild: Hb 77 mg%, Leukocyten 8700. Nach 3 Stunden hatte sich ein retroperitonealer Tumor entwickelt und die Leukocyten waren auf 33 400 angestiegen. Die Übersichtsaufnahme zeigte homogene Verschattung des rechten Ober- und Mittelbauches. Während der nächsten 4 Tage geriet der Patient immer wieder in einen Schockzustand trotz laufender Trans- und Infusionen. Am 3. Tag stieg ausserdem die Temperatur an und der Patient wurde am 5. Tag in das Urologische Krankenhaus Stuttgart verlegt. Bei der Aufnahme betrug die Temperatur 39,7°C. Im Bereich des rechten Nierenlagers bestand ein riesiges Hämatom, das zum Zwerchfellhochstand geführt hatte. Nach 3 Transfusionen betrug das Hb 72 mg%, die Leukocyten zählten 18 900. Das sofort angefertigte Ausscheidungsurogramm zeigte links gute Funktion, rechts nur in den oberen Kelchen eine Ausscheidung. Das Kontrastmittel versickerte dann in dem Hämatom und war noch weit ausserhalb der Niere nachweisbar. Der Ureter war nicht dargestellt. Diagnose: Nierenruptur mit Eröffnung des Hohlsystems und Störung der Blutversorgung der unteren Nierenhälfte. Dazu Infektion mit hohen Temperaturen. Bei der sofortigen Operation zeigte sich, dass die untere Nierenhälfte völlig vom Gefässstiel abgerissen war und nur noch an dem in der Mitte durchgerissenen Nierenbecken und am Ureter hing. Vom oberen Nierenteil war nur die dorsale Hälfte durchblutet. Am Gefässstiel lagen 2 Arterienstümpfe frei, die bei Berührung stark bluteten. Es kam nur Nephrektomie in Frage. Der postoperative Verlauf war normal und die Entlassung erfolgte 14 Tage nach der Operation.

Fall 5: Georg S., 15 Jahre alt, erhielt beim Fussballspiel einen Tritt in das rechte Nierenlager. Innerhalb von 2 Stunden entwickelte sich ein Schockzustand und es setzte Hämaturie ein, so dass der Patient in sein Heimatkrankenhaus eingewiesen wurde. Die Hämaturie dauerte an, ausserdem stellten sich Fieber und zunehmende Schmerzen ein. Man verlegte ihn deshalb in das Urologische Krankenhaus München. Im Ausscheidungsurogramm zeigte sich eine Nierenruptur auf der rechten Seite. Bei der Nephrektomie fand sich ein ausgedehntes infiziertes Hämatom unter der Capsula fibrosa. Die Niere wies 2 Einrisse im oberen und mittleren Kelch auf. Die Operationswunde wurde mehrere Tage drainiert, der weitere Verlauf war komplikationslos.

Fall 6: Anton Sch., 11 Jahre alt, prallte beim Schlittenfahren mit der linken Körperseite an einen Baum. Es traten sofort Schmerzen in der linken

Lendengegend auf und es kam zu einer leichten Hämaturie. Das Kind wurde deshalb vom Hausarzt in die Klinik eingewiesen. Es wurde ein druck- und klopfempfindliches linkes Nierenlager festgestellt, ausserdem eine Mikrohämaturie. Übersichtsaufnahme und Ausscheidungsurogramm zeigten keinerlei pathologische Veränderung, so dass also röntgenologisch keine Nierenverletzung nachgewiesen werden konnte. Auch der Urinbefund hatte sich nach 5 Tagen wieder normalisiert und der Patient konnte beschwerdefrei entlassen werden.

Als zweiter Teil des Kapitels "Nierenverletzungen bei Kindern" folgt nun eine statistische Zusammenfassung von 75 Fällen. Aus der erreichbaren Literatur liessen sich die Krankengeschichten von 69 Kindern isolieren, die Nierenverletzungen erlitten hatten. Die Fälle stammen von folgenden Autoren:

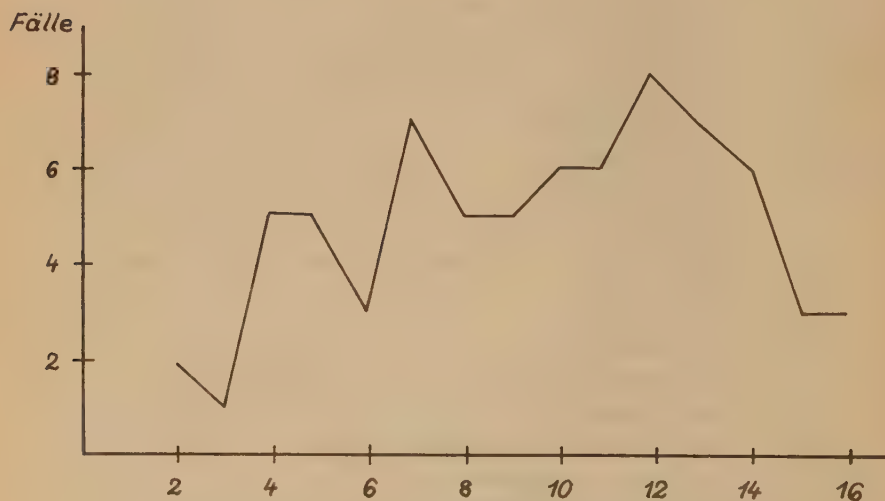
Güterbock (1896)	1
Lunden (1917)	1
Baumann (1922)	1
Neugebauer (1923)	1
Reschke (1924)	1
Spurr (1924)	1
Greenwood (1926)	1
Kielleuthner (1927)	3
Turton (1932)	1
Brattström (1932)	1
Gabersleben (1935)	1
Hugel (1935)	1
Wood (1937)	9
Remiguse (1939)	1
Berhonet (1939)	1
Petta (1941)	1
Lynch (1941)	1
McKay, Baird und Lynch (1949)	1
Sargent und Marquardt (1950)	1
Hodges, Gilbert und Scott (1951)	3
Levant und Feldmann (1952)	2
Mertz (1953)	4
Matzner (1953)	1
Spencer und Baird (1954)	2
Staehler (1955)	1
Fink, Stein und Garlick (1956)	3
Halter und Gross (1957)	9
Cottier, Wildbolz und Cottier (1958)	1

Duchamps, Touitou und Vaquier (1960)	10
Ehalt (1961)	1
Lichtenfeld, Franklin und Serenati (1961)	1
Persky und Forsythe (1962)	2
zusammen	69

Dazu kommen aus dem Urologischen Krankenhaus der Stadt München (1939- 1962)	5
und der Stadt Stuttgart (1961)	1
zusammen	75

Es konnten also insgesamt 75 Nierenverletzungen bei Kindern auf Ursache, Symptome, Diagnose, Therapie usw. untersucht werden.

Das Alter der Kinder schwankte zwischen 2 und 16 Jahren. Aus der folgenden Kurve ist zu entnehmen, dass die meistbetroffene Altersstufe bei 12 Jahren lag. Das Durchschnittsalter betrug 9 1/2 Jahre.



Wie zu erwarten, waren weit mehr Knaben betroffen als Mädchen. Es wurden 56 Knaben und 18 Mädchen verletzt (einmal war das Geschlecht nicht angegeben), was einem Verhältnis von 76 : 24 entspricht und den Angaben CHIARIs von 80 : 20 nahekommt.

Über die Seite der Verletzung findet sich fünfmal keine Angabe. Die restlichen Verletzungen teilen sich ziemlich gleichmässig zwischen beiden Seiten auf; 32 Mal war die rechte und 36 Mal die linke Seite betroffen.

Unter den 75 Nierenverletzungen waren 73 stumpfe und nur 2 offene For-

men. Der eine der beiden offenen Fälle wurde durch den Sturz in eine Schere verursacht, während im 2. Falle eine Bauerntochter vom Pflug überfahren worden war. Die 73 subcutanen Verletzungen hatten folgende Ursachen:

Verkehrsunfälle	13 (17,7 %)
Fall aus mindest. 2 m Höhe (Mauer, Baum usw.)	13 (17,7 %)
Sturz mit Bauch oder Flanke auf einen harten Gegenstand (Stufe, Bettkante, Flasche usw.)	12 (16,4 %)
Schlittenunfälle	10 (13,6 %)
Sturz aus geringer Höhe (Bett, Pferd usw.)	5 (6,9 %)
Tritt oder Stoß von Spielkameraden	4 (5,6 %)
Fahrradunfälle	3 (4,1 %)
Fussballspiel	3 (4,1 %)
Hufschlag	2 (2,8 %)
Verschüttung	1 (1,5 %)
Keine Angaben	7 (9,6 %)
zusammen	73 (100 %)

Um einen besseren Überblick zu bekommen, wurden die 73 subcutanen Verletzungen ihrem Schweregrad nach in die üblichen 3 Gruppen (siehe S.14) eingeteilt:

Es fanden sich in

Gruppe I (leichte Verletzungen): 22 Patienten (31,0 %)

Gruppe II (schwere Verletzungen): 39 Patienten (52,7 %)

Gruppe III (kritische Verletzungen): 12 Patienten (16,3 %)

Das führende Symptom war -wie üblich- die Hämaturie. Sie trat in beiden offenen Verletzungen makroskopisch auf. Über Vorkommen und Art der Hämaturie bei den stumpfen Verletzungen soll die folgende Tabelle Aufschluss geben.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		alle Fälle	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
Makrosk. Hämat.	16	72,7	33	84,6	7	58,3	56	76,7
Mikrosk. Hämat.	-	-	4	10,3	-	-	4	5,5
Keine Hämaturie	3	13,65	-	-	2	16,7	5	6,8
Keine Angaben	3	13,65	2	5,1	3	25,0	8	11,0
zusammen	22	100,0	39	100,0	12	100,0	73	100,0

Rechnet man die makroskopische und die mikroskopische Hämaturie zusammen, so ergibt sich Hämaturie in 62 (82,7 %) aller 75 Fälle. Nimmt man jedoch an, dass in den 5 Fällen, bei denen keine Angaben über Hämaturie ge-

macht wurden, ebenfalls Hämaturie aufgetreten war -was den Krankengeschichten nach sehr wahrscheinlich ist- so kommt man auf einen Prozentsatz von nahezu 90 % und nähert sich damit den Angaben CAMPBELLS mit 95 %.

Bemerkenswert ist, dass in der Gruppe II keine Fälle ohne Hämaturie vorkamen (bei diesem Grad der Nierenverletzungen wäre dies auch kaum zu erwarten), während der höchste Prozentsatz der Fälle ohne Hämaturie auf die Gruppe III traf. In diesen beiden Fällen der Gruppe III, die keine Hämaturie aufwiesen, handelte es sich einmal um einen völligen Abriss des Gefäßstieles (PETTA) und einmal um einen völligen Verschluss der Nierenarterie mit folgender Nekrose der gesamten Niere, bedingt durch traumatischen Angiospasmus (LICHTENFELD, FRANKLIN und SERENATI).

Schmerz und Druckempfindlichkeit unterschiedlicher Stärke werden in 63 (84 %) der 75 Fälle erwähnt. FINK, STEIN und GARLICK bezeichnen in 2 Fällen die Schmerzen als ganz besonders leicht. Es handelt sich bei beiden Kindern um verletzte congenitale Hydronephrosen nach einem geringfügigen Trauma. Es konnte jedoch sonst kein Zusammenhang zwischen dem Grad der Verletzung und der Schwere der Schmerzen gefunden werden.

Ein palpabler Tumor war in 20 Fällen vorhanden, d.h. also bei 26 % aller Verletzungen. 12 davon trafen auf die Gruppe II und 8 auf die Gruppe III, so dass also 30,7 % der II. und 66,6 % der III. Gruppe eine Lendenschwellung aufwiesen. In der Gruppe I fand sich selbstverständlich in keinem Fall ein Tumor, da sich dieser ja nicht mit der Einordnung in diese Gruppe vereinbaren liesse.

Reflektorische Bauchdeckenspannung wird in 29 Fällen angegeben. 20 Mal in der II. Gruppe, 7 Mal in der I. Gruppe und in der III. sogar nur 2 Mal. Abwehrspannung lag demnach in 38,6 % aller Verletzungen vor, in 31,8 % der I., 51,3 % der II. und in 16,6 % der III. Gruppe.

Ein mehr oder weniger ausgeprägter Schockzustand stellte sich bei 36 (48 %) der Patienten ein. Die Beteiligung der drei Gruppen kann aus folgender Tabelle entnommen werden.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
Schock	8	36,3	19	48,7	6	50,0
Kein Schock	2	9,1	5	12,8	-	-
Keine Angaben	12	54,6	15	38,5	6	50,0
zusammen	22	100,0	39	100,0	12	100,0

In der zweiten Gruppe trat der Schock dreimal erst verspätet auf. Einmal nach einigen Stunden (SARGENT und MARQUARDT) und zweimal infolge von Sekundärblutungen nach 6 Tagen (WOOD) bzw. 4 Wochen (COTTIER, WILDBOLZ

und COTTIER).

Übelkeit und Erbrechen werden in 13 Fällen (17,3 %) erwähnt und äusserliche Zeichen der Verletzung in Form von Hautabschürfungen, Quetschungen, Hämatomen usw. sind nur in 9 Fällen (12 %) der subcutanen Nierenverletzungen aufgeführt.

Ausser der Niere waren in 11 Fällen (14,6 %) der subcutanen Verletzungen noch andere Organe verletzt:

Art der Verletzung	Gr. I	Gr. II	Gr. III	zusammen
Milzruptur	3	-	-	3
Milzruptur und Vorderarmfraktur	-	-	1	1
Leberrisse	1	-	-	1
Fraktur der 11. und 12. Rippe	-	1	-	1
Peritonealriss	-	1	1	2
Rückenprellung	-	1	-	1
Fraktur des Humerus, Radius, der Ulna rechts u. der Querfortsätze des 2., 3. und 4. Lendenwirbels	-	1	-	1
Kopfverletzungen	-	1	-	1
zusammen	4	5	2	11

Unter den UNTERSUCHUNGSMETHODEN nahm das intravenöse Ausscheidungsurogramm den ersten Platz ein. Es wurde in 44 Fällen durchgeführt, d. h. bei 58,6 % aller Verletzten. Rechnet man allerdings die 15 Fälle nicht mit, die sich vor 1930 ereigneten, also ehe sich das Ausscheidungsurogramm zu einer allgemeingebäuchlichen Methode entwickelt hatte, so kommt man zu dem Ergebnis, dass das Ausscheidungsurogramm nach 1930 in 71,6 % der Fälle gemacht wurde. Die restlichen 16 Patienten teilen sich in 12 Notfälle, die sofort operiert werden mussten und in 4 Fälle, bei denen sich keine Begründung für die Unterlassung des Ausscheidungsurogramms findet. Dabei war besonders bedauerlich die Entfernung einer verletzten congenitalen Solitärniere, bei der vorher weder durch ein Ausscheidungsurogramm noch durch eine andere Methode nach einer zweiten gesunden Niere geforscht wurde (BRATTSTRÖM). Ebenso unbegreiflich ist es, dass die Stichverletzung der Niere 13 Tage ambulant und konservativ behandelt wurde, ohne dass man ein Ausscheidungsurogramm anfertigte (GABERSLEBEN).

Bei 9 Kindern genügte das Ausscheidungsurogramm nicht zur Diagnosestellung und es wurde deshalb zusätzlich noch ein retrogrades Pyelogramm angefertigt. Man machte jedoch in keinem Fall ein retrogrades Pyelogramm ohne vorhergehendes Ausscheidungsurogramm.

Zur DIAGNOSE führten in 35 Fällen das Ausscheidungsurogramm

(46,6 % aller Fälle bzw. 79,5 % der Fälle, in denen es ausgeführt wurde), in 8 Fällen das retrograde Pyelogramm (12 % bzw. 88,8 %), 31 Mal die bedrohlichen klinischen Zeichen bzw. der Befund bei der sofortigen Operation. In einem Fall konnte die genaue Diagnose erst mit Hilfe eines Aortogramms gestellt werden, das im Anschluss an Ausscheidungs- und retrogrades Pyelogramm gemacht wurde. Es handelte sich hier um den traumatischen Angiospasmus der Nierenarterie (LICHTENFELD, FRANKLIN und SERENATI).

Erkrankungen bzw. congenitale Anomalitäten der Niere waren zur Zeit des Traumas bei 13 Kindern vorhanden, also bei 17,3 %. In 2 Fällen handelte es sich um eine verletzte congenitale Solitärniere, an der beide Kinder starben. Bei den restlichen 8 Fällen war die verletzte Niere selbst erkrankt oder anomal und zwar durch

Wilms-Tumoren	3 Mal
Doppelniere mit 2 Ureteren	1 Mal
congenitale Hydronephrosen	7 Mal.

Die Wilms-Tumoren wurden erst bei der Operation entdeckt, während die Doppelniere und 5 der Hydronephrosen ihre Diagnostizierung einem sofort angefertigten Ausscheidungsurogramm verdanken. Die restlichen 2 Hydronephrosen wurden vor 1930 verletzt und deshalb erst bei der Operation erkannt. Als Ursachen der congenitalen Hydronephrosen werden dreimal Ureterabgangsstenose und einmal ein aberrierendes Gefäß angeführt. Dreimal war die Hydronephrose doppelseitig ausgebildet, davon einmal bereits so hochgradig, dass sie in kurzer Zeit durch Urämie ad exitum führte (KIELLEUTHNER). Im 2. Falle handelte es sich auf der verletzten Seite um eine Hydronephrose 4. Grades, die die Entfernung der Niere notwendig machte, während auf der anderen Seite die Hydronephrose noch nicht so weit fortgeschritten war und eine erfolgreiche Beckenplastik durchgeführt werden konnte (FINK, STEIN und GARLICK). Die 3. doppelseitige Hydronephrose konnte durch eine Pyeloplastik auf beiden Seiten geheilt werden (PERSKY und FORSYTHE). Unter den 4 einseitigen Hydronephrosen waren 2 ausgeprägte, die zur Nephrektomie führten (SPENCER und BAIRD; RESCHKE) und 2 mässige (FINK, STEIN und GARLICK), bei denen einmal die Ursache beseitigt wurde und einmal konservative Behandlung und regelmässige Kontrolle empfohlen wurden. In allen 8 Fällen hatte ein ganz minimales Trauma zur Verletzung geführt, was die Prädestination der kranken und missgebildeten Niere für traumatische Schädigungen beweist.

Die THERAPIE der beiden offenen Verletzungen war operativ. Einmal durch Nephrektomie und einmal durch Einlegung eines Drains. Es bildete sich in diesem Fall zwar eine Urinfistel, die sich jedoch nach 24 Stunden spontan schloss (EHALT).

Auch bei den subcutanen Verletzungen erfolgte die Behandlung vorwie-

gend chirurgisch: Es wurde in 53 Fällen operiert, während nur 20 Kinder konservativ behandelt wurden, so dass sich ein Verhältnis von 72,6 % : 27,4 % ergab. Allerdings wurde bei 15 Kindern (28,3 % der Operierten) keine Nephrektomie ausgeführt, sondern konservativ-chirurgisch vorgegangen. Dabei wurde die verletzte Niere entweder repariert durch Naht und Entfernung abgesprengter Teile oder es wurde lediglich ein Drain eingelegt oder gar nur probelaparotomiert. Die beiden folgenden Tabellen geben Aufschluss über die Anteile der drei Gruppen an den verschiedenen Therapiemöglichkeiten.

	Gruppe I		Gruppe II		Gruppe III		alle Fälle	
	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%	Fälle	%
konserv.	11	50,0	9	23,1	-	-	20	27,4
Nephrekt.	5	22,7	20	51,3	12	100,0	37	50,6
kons.-chir.	6	27,3	10	25,6	-	-	16	21,9
zusammen	22	100,0	39	100,0	12	100,0	73	100,0

Die konservativ-chirurgisch Behandelten setzten sich folgendermassen zusammen:

	Probelap.	Drain	Reparatur bzw. Plastik
Gruppe I	2	2	1
Gruppe II	1	1	8
zusammen	3	3	9

Die beiden Probelaaparotomien wurden in der Gruppe I wegen der gleichzeitigen Verletzung von Leber bzw. Milz vorgenommen. Auch die 5 Nephrektomien dieser Gruppe wurden nicht wegen der Verletzung, sondern wegen Erkrankung der betroffenen Niere ausgeführt (dreimal Wilms tumor, zweimal congenitale Hydronephrose).

Von den 37 Nephrektomien wurden 17 (43,3 %) erst sekundär durchgeführt. 2 davon finden sich in der Gruppe III. Es handelt sich hier jedoch nicht um sekundäre Nephrektomien im eigentlichen Sinne, sondern um Nephrektomien, die ursprünglich sofort vorgenommen werden sollten, aber durch das Auftreten von Scharlach bzw. Pneumonie um 2 bzw. 4 Wochen verschoben werden mussten. 14 der sekundären Nephrektomien fallen in die Gruppe II und machen 70 % der Nephrektomien dieser Gruppe aus. In der I. Gruppe wurde nur eine sekundäre Nephrektomie vorgenommen. In der folgenden Tabelle sind die Ursachen und deren Häufigkeit und die Zeit zwischen Trauma und sekundärer Nephrektomie zusammengestellt.

Ursache der sek. Nephrr.	Fälle	Zeit zw. Trauma u. Nephrekt.
Sekundärblutungen	3	6 bis 17 Tage
Infektion des perirenalen Hämatoms	6	4 bis 9 Tage
Traumat. Hydronephrose	4	9 bis 60 Tage
Traumat. Schrumpfniere mit renalem Hochdruck	2	2 Monate bzw. 6 Jahre
zusammen	15	

Ausserdem fanden sich durch Nachuntersuchungen in einem posttraumatischen Zeitraum bis zu 4 Jahren in der Gruppe II 5 mehr oder weniger ausgeprägte Atrophien des Nierenparenchyms und eine Pseudohydronephrose. Letztere und 3 der Atrophien fanden sich im konservativ behandelten Teil der Gruppe II, während die übrigen beiden Atrophien bei der Probelaaparotomie und bei einer Reparatur der Niere auftraten. Abgesehen von einem retrograden Pyelogramm wurden sämtliche Nachuntersuchungen mit Hilfe des Ausscheidungsurogramms ausgeführt.

Fasst man nun in der Gruppe II die 9 konservativ behandelten Fälle, die 14 sekundären Nephrektomien und die eine Probelaaparotomie zusammen, so kommt man zu einer Gruppe von 24 Kindern, die ursprünglich alle konservativ behandelt werden sollten. Bei 19 (also 82,5 %) dieser 23 Patienten entwickelten sich nun Spätfolgen und Komplikationen:

14 Ursachen der sekundären Nephrektomien (s.o.)

4 Atrophien

1 Pseudohydronephrose

Ein besseres Ergebnis zeigt der konservativ-chirurgisch behandelte Teil mit nur einem Fall von Atrophie. In den primär nephrektomierten Fällen der Gruppe II und in der gesamten Gruppe III werden keine Spätschäden erwähnt und in der Gruppe I wurde nur eine sekundäre Nephrektomie 18 Tage nach dem Trauma durchgeführt, weil sich eine Hydronephrose entwickelt hatte.

Die Zahl der Todesfälle ist mit 3 (4 %) verhältnismässig niedrig. Es kamen die beiden Kinder mit der verletzten Solitärniere und der Knabe mit der doppelseitigen, hochgradigen Hydronephrose ad exitum.

Die Dauer des Krankenhausaufenthaltes wird in 28 Fällen angegeben und schwankt zwischen 5 Tagen bei einer ganz leichten Kontusion und fast 8 Wochen bei einer sekundären Nephrektomie. Als durchschnittliche Werte ergaben sich:

bei konservativer Behandlung 17,5 Tage

bei primärer Nephrektomie 16,8 Tage

bei sekundärer Nephrektomie 35,0 Tage

bei kons.-chirurg. Behandlung 18,7 Tage

Selbstverständlich hing die Dauer des Krankenhausaufenthaltes nicht nur von

der Wahl der Therapie ab, sondern vor allem von der Schwere des Traumas und von den erlittenen Begleitverletzungen. Dennoch ist eindeutig ersichtlich, dass die sekundäre Nephrektomie die ungünstigsten Verhältnisse schafft.

II. URETERVERLETZUNGEN

Durch die geschützte Lage des Harnleiters sind Ureterverletzungen auch bei Erwachsenen äusserst selten. So fanden ALLAN und CURRY unter fast 300 stumpfen und penetrierenden Bauchorganverletzungen nur eine einzige Ureterverletzung (dagegen wurde die Niere 37 Mal und die Blase 27 Mal verletzt). Bei Kindern kommen sie fast nie vor. Ausser 2 Fällen, über die CAMPBELL berichtet, konnten in der Literatur nur noch 2 weitere Ureterverletzungen bei Kindern gefunden werden. Sie kommen entweder im Zusammenhang mit stumpfen Nieren- oder Bauchverletzungen vor oder sie passieren beim Kathetern, denn erkrankte Ureteren sind manchmal relativ leicht zu perforieren. Ab und zu werden sie auch bei Kindern durch Schüsse, Stiche oder Durchbohrungen verursacht.

In der Symptomatik ist kein Unterschied zu den Nierenverletzungen festzustellen und auch die diagnostischen Untersuchungsmethoden sind dieselben, d.h. es wird mit Hilfe des Ausscheidungsurogramms ein periureteraler Urinaustritt festgestellt. CAMPBELL empfiehlt in manchen Fällen zusätzlich ein retrogrades Pyelogramm, macht es aber auch hier von der sofortigen Operationsmöglichkeit abhängig.

Die Therapie richtet sich nach der Schwere der Verletzung. Bei offenen Verletzungen wird sie möglichst operativ sein. Da besonders bei Schusswunden häufig noch andere Organe mitverletzt sind, kann die gleichzeitige Ureterverletzung manchmal übersehen werden. Dies beweist der Fall, den RUSCHE beobachtete: Ein 15 jähriger Mexikanerjunge hatte einen Gewehrschuss in die linke untere Rückenpartie erhalten, der genau in der Mitte über dem ligamentum inguinale wieder austrat. Er wurde mit Bauchschmerzen und Hämaturie ins Krankenhaus eingeliefert. Bei der sofortigen Laparotomie fand sich freies Blut in der Bauchhöhle, das Ileum war sechsmal und die linke, seitliche Blasenwand zweimal perforiert. Die bei offener Bauchhöhle ausgeführte Indigocarmin-Probe zeigte rechts gute Ausscheidung, links erschien weder am Orificium des Ureters noch im Gewebe um die Blase etwas. 14 Tage nach der Operation schwoll die Drainage der Bauchwunde an und es roch nach Ammoniak. Wegen Verdacht auf Verletzung des Ureters wurde eine retrograde Untersuchung vorgenommen,

wobei der Ureterkatheter nach 3 cm stoppte. Die gleichzeitige Blauausscheidung brachte links wieder kein Ergebnis. 45 Tage nach der Operation erschien oral verabreichtes Methylenblau im Bauchverband. Ein Cystogramm zeigte keine Verbindung zwischen Blase und Abdominalfistel. Im Ausscheidungsurogramm waren Niere und Ureter links dilatiert und der Ureter brach im unteren Drittel plötzlich ab. Bei der Operation fand man einen stark erweiterten Ureter und eine akute Pyelonephritis links. Die linke Niere musste entfernt werden. Postoperativ traten keine Komplikationen auf.

RUSCHE sieht in der Urinfistel das charakteristische Symptom der unerkannten Ureterverletzung; die Fistel kann gelegentlich nur vorübergehend sein, wenn nur eine geringe Verletzung des Ureters vorliegt, die spontan abheilt, aber häufig von Strikturen gefolgt ist. Über einen solchen Fall wird bei CAMPBELL berichtet: Ein 14 jähriges Mädchen hatte durch eine Schussverletzung eine Ureterfistel bekommen, die sich nach einfacher Drainage des retroperitonealen Raumes spontan schloss. 6 Jahre später stellten sich Nierenkoliken als Folge einer Ureterstriktur ein, die jedoch erfolgreich dilatiert werden konnte. Auch Katheterperforationen heilen nach SINGER meist von selbst ab. Bei gleichzeitiger Infektion der Harnwege kann eine retroperitoneale Eiterung auftreten, die dann meist ein operatives Eingreifen erfordert.

Auch bei den Ureterverletzungen gibt es verschiedene Schweregrade. Leichte Ureterrisse fordern allenfalls eine lockere Annäherung der Adventitia und Drainage. Nach CAMPBELL kann sich bei konservativer Behandlung in seltenen Fällen aus einem Ureterriss eine massive, retroperitoneale Cyste bilden und er bringt als Beispiel einen Fall, den im ALYEA mitteilte: Bei einem 3 jährigen Knaben hatte sich 6 Monate nach einem Sturz eine riesige, 6000 ccm fassende traumatische, periureterale Cyste entwickelt. 4 cm unterhalb des Beckenabganges war der Ureter über eine Länge von 8 cm weit aufgespalten. (Dabei sollte man sich erinnern, dass die Gesamtlänge des Ureters am Ende des 1. Lebensjahres nur 10-12 cm und im 10. Lebensjahr 20-24 cm beträgt). Die Cyste bildete einen grossen, palpablen Tumor, der operativ entfernt wurde.

Bei völligem Durchriss des Ureters, vor allem im oberen Teil, kommt meist nur Nephrektomie in Frage. CROSBY berichtet einen solchen Fall: Ein 10 jähriges Mädchen lief in einen Autobus und kam in schwerem Schockzustand und mit Schmerzen und breitharter Abwehrspannung im Bauch ins Krankenhaus. Nach 2 Tagen trat einmal vorübergehend Hämaturie auf, nach 4 Tagen stieg die Temperatur an und am 5. Tag hatte sich ein hochempfindlicher Tumor in der rechten Lendengegend entwickelt. Das Ausscheidungsurogramm zeigte rechts gute Funktion, aber einige extrakapsuläre Kontrastmittelflecke. Bei der Operation fand man im retroperitonealen Raum eine ziemlich grosse Menge schwer infizierten Urin. Es zeigte sich, dass der Ureter knapp unter dem Bek-

kenabgang abgerissen war. Die Niere selbst und die Gefässe waren äusserlich unverletzt. Trotzdem kam nur Nephrektomie in Frage. - Soll der Ureter doch einmal genäht werden, so muss dies über einem Katheter geschehen. Die Naht erweist sich jedoch bei kindlichen Ureteren von normaler Grösse als sehr schwierig. Meist entsteht anschliessend eine Strikture, gefolgt von einer Hydronephrose, die dann doch noch die Nephrektomie nötig macht. Nur wenn der Ureter so weit unten abgerissen ist, dass er neu in die Blase eingepflanzt werden kann, besteht berechnigte Hoffnung auf eine Dauerheilung.

III. BLASENVERLETZUNGEN

Die Blase eines Kindes unterscheidet sich von der eines Erwachsenen nicht nur durch die Grösse, sondern auch durch die Lage. Bei Säuglingen und Kleinkindern ist die Blase kein Becken- sondern ein Bauchorgan. PETER fand, dass die Blase eines Neugeborenen auch bei Füllung nicht ins Becken absinkt, da sie durch Urachus und Nabelarterie nach oben gezogen wird. Auch bei stärkster Füllung wird sie festgehalten und sinkt nicht tiefer. Das allmähliche Absinken erfolgt im 1. und 2. Lebensjahr. Über das Fassungsvermögen der kindlichen Blase, das man zur Beurteilung einer Harnretention oder der richtigen Menge Spül- und Kontrastflüssigkeit kennen sollte, finden sich recht unterschiedliche Angaben. Nach WALDEYER fasst die Blase eines Neugeborenen 80-100 ccm Urin. SINGER fand dagegen

bei Neugeborenen	50 ccm,
bei Dreijährigen	180 ccm,
bei Achtjährigen	250 ccm,
und bei Zwölfjährigen	350 ccm Fassungsvermögen.

CAMPBELL gibt an, dass 85 ccm Urin die Blase eines fünfjährigen Kindes 2 1/2 cm über die Symphyse ausdehnen, was durch Perkussion leicht feststellbar ist.

Trotz der erhöhten Exposition der kindlichen Blase durch ihre abdominale Lage wird sie sehr selten verletzt. Unter 60 Bauchorganrupturen bei Kindern fand ENGSTRÖM nur 3 (5 %) Blasenverletzungen (dagegen -wie schon erwähnt- 25 (42 %) Nierenverletzungen). Zu einem ähnlichen Ergebnis kam v. MAZAL, bei dem unter 28 stumpfen Bauchverletzungen nur einmal (3,6 %) die Blase betroffen war. Noch seltener waren die Blasenverletzungen bei HALTER und GROSS, bei denen von 45 Kindern, die ein subcutanes Bauchtrauma erlitten

hatten, nur bei einem (2,2 %) die Blase verletzt wurde (aber bei 27 Kindern die Niere!).

Wie bei den Nieren- und Ureterverletzungen unterscheidet man auch bei den Blasenverletzungen offene und geschlossene. Die penetrierenden Verletzungen sind beim Kinde noch seltener als beim Erwachsenen, es gibt jedoch zahlreiche Möglichkeiten, durch die sie verursacht werden können. GEBELE teilt sie in 3 Gruppen ein:

1. Stichverletzungen,
2. Pfählungen,
3. Schusswunden,

wobei er die Stichverletzungen den Männern im mittleren Lebensalter, die Schusswunden dem Krieg und die Pfählungen vorwiegend den Kindern zuordnet. Als typisches Beispiel gibt er den Sturz eines Kindes vom Obstbaum rittlings auf einen Gartenzaun an. Dass jedoch auch Schussverletzungen der Blase bei Kindern einmal vorkommen, beweist der bei den Ureterverletzungen angeführte Fall des Mexikanerjungen von RUSCHE. Zu den offenen Verletzungen der Blase zählen ferner die Läsionen durch chirurgische Instrumente bei endovesikalischen Massnahmen, Laparotomie oder Hernienoperationen, durch Einführung spitzer Gegenstände wie z.B. Strick- und Haarnadeln und nicht zuletzt durch Knochensplinter bei Beckenbrüchen. Ein typisches Beispiel dafür ist der Fall von HALTER und GROSS: Ein 9 jähriger Knabe gerät beim Rodeln auf eine Verkehrsstrasse und wird von einem Fahrzeug ergriffen. Er erleidet einen Bruch des Femur, der Tibia, der Fibula und des Beckens. Bei der Operation, die wegen wachsender Abwehrspannung und Empfindlichkeit des Bauches ausgeführt wird, findet man einen 2,5 cm langen Riss in der seitlichen Blasenwand und einen Knochensplinter in der Blase.

Die subcutane Ruptur ist die häufigste Blasenverletzung. Nach CAMPBELL passieren ungefähr 10 % davon bei Kindern. Dabei ist die Ursache meist eine starke, äussere Gewalteinwirkung, die bei Kindern oft durch Überfahrenwerden oder heftiges Niederwerfen bei Verkehrsunfällen bedingt ist. Nach BRODSKY werden 20-30 % der kindlichen Blasenrupturen auf diese Weise hervorgerufen. Sehr oft liegt gleichzeitig eine Beckenfraktur vor, wobei es nicht immer ein abgesprengter Knochensplinter sein muss, der zur Verletzung der Blase führt. Nach SINGER kann entweder die Blasenwand so gequetscht werden, dass sie anschliessend nekrotisch wird und ein Loch entsteht, oder die Blase rupturiert direkt durch die einwirkende Gewalt, vor allem, wenn sie prall gefüllt ist, wodurch die Wand dünner und verletzlicher wird und durch die Flüssigkeit ausserdem noch die hydraulische Sprengwirkung hinzukommt. CAMPBELL sagt dazu: "Die Verwundbarkeit der Blase durch Traumen steht in direktem Verhältnis zu ihrer Ausdehnung". Eine stumpfe Blasenverletzung mit Beckenfraktur zeigten v. MA-

ZALs Fall und 2 der 3 Kinder mit Blasenruptur, die ENGSTRÖM behandelte. Nach CAMPBELL rupturiert die Blase bei 1/3 aller Beckenfrakturen, nach PRATHER und KAISER in durchschnittlich 10 %. Es muss jedoch nicht immer eine starke Gewalteinwirkung sein, die bei Kindern zur Blasenverletzung führt. So berichten BAEV und DOBREV von einem 2 jährigen Mädchen, das sich beim Spiel mit seinem Bruder eine stumpfe Blasenruptur zuzog. Da in einem solchen Fall kein ernstes Beckentrauma in der Anamnese vorliegt, ist natürlich die Diagnosestellung erschwert. So wurde auch hier zunächst an Appendicitis oder Ileus gedacht und der erfolglose Katheterversuch liess Harnverhaltung vermuten. Erst bei der Operation fand man einen 3,5 cm langen, intraperitonealen Blasenriss und aus der Bauchhöhle wurden 1200 ccm Urin entfernt.

Zur sogenannten Spontanruptur kann es bei krankhaften Veränderungen der Blasenwand kommen, für die SINGER als Ursache 3 Möglichkeiten aufführt:

1. Chronische Entzündung
2. Stauung bei peripherem Abflusshindernis
3. Innervationsstörungen.

CAMPBELL sah eine Spontanruptur bei einem 10 Wochen alten Knaben, bei dem die Perforation durch ein Ulcus von 1 cm Durchmesser genau hinter dem trigonum vesicae erfolgte. Die Peritonealhöhle war mit eitrigem Urin gefüllt und es bestand gleichzeitig ein kontrahierter Blasenhal. Dennoch hält CAMPBELL echte Spontanrupturen der Blase für genauso unwahrscheinlich wie die der Niere und sieht als Ursache in solchen Fällen eine volle Blase und ein geringfügiges Trauma, das nicht beachtet wird.

In sehr seltenen Fällen kann die Blase bei der Geburt verletzt werden. In der gesamten Literatur sind bisher nur 3 Fälle erwähnt, die aber erfolgreich behandelt werden konnten. So fanden MILLER, SHARP, ANDERSON und EMMET bei der Laparotomie eines 36 Stunden alten Mädchens eine grosse Menge Urin in der Bauchhöhle. Die am Blasendach hängenden Nabelvenen waren ziemlich weit und immer noch offen. Die Blase war in die Länge gezogen und von den Nabelvenen fest an die vordere Bauchwand gehalten. Die Nabelvenen wurden unterbunden und durchtrennt, so dass die Blase nach unten gezogen werden konnte. Mit Hilfe von Indigocarmin fand man an der hinteren, unteren Blasenwand einen 1 cm langen Riss. Man nimmt an, dass die Blase bei der Geburt voll war und unter zusätzlicher Spannung stand durch den Zug, den die grossen Nabelvenen ausübten, so dass das Geburtstrauma genügte, sie zu verletzen. Die obigen Autoren berichten einen weiteren Fall eines 36 Stunden alten Kindes mit einem intraperitonealen Blasenriss, von dem sie durch eine mündliche Mitteilung RUSCHES Kenntnis erhielten und von einem 5 Tage alten Kind mit einer 2 mm langen Perforation der Blase, die KROLL, DICKMANN und CHARLSTROM beobachtet hatten. Die Symptome waren in allen 3 Fällen vorwiegend gastro-

intestinaler Art mit starker Darmblähung, in einem Fall sogar Ileus. Deshalb wurde die Diagnose zweimal erst bei der Operation gestellt, einmal jedoch schon vorher durch ein Cystogramm.

Abgesehen von der Einteilung in offene und geschlossene Blasenverletzungen ist es prognostisch und therapeutisch wichtig, zwischen intra- und extraperitonealen zu unterscheiden.

1. Intraperitoneale Rupturen; PRATHER und KAISER fanden unter 259 Fällen aller Altersklassen nur 47 (18 %) intraperitoneale, dagegen 212 (82 %) extraperitoneale Verletzungen. Nach CAMPBELL machen die intraperitonealen Rupturen bei Kindern ca. 2/3 aller Blasenverletzungen aus und entstehen meist, wenn das Trauma von vorn kommt und die volle Blase trifft. DRACHTER weist auf das besonders auffällige Leersein der Blase bei intraperitonealer Ruptur hin und auf den zunehmenden Flüssigkeitserguss im Abdomen. Bei infektiösem Urin entwickelt sich schnell eine Peritonitis. SINGER betont die raschere Entwicklung des schweren klinischen Bildes bei der intraperitonealen Ruptur, bei der die peritonealen Zeichen im Vordergrund stehen (Bauchdeckenspannung, paralytischer Ileus usw.).
2. Extraperitoneale Rupturen: Hier breitet sich der Urin im paravesicalen Gewebe aus und ruft in kurzer Zeit Nekrosen hervor. Bei fortschreitendem Urinaustritt kann die Infiltration die vordere und seitliche Bauchwandmuskulatur, das Skrotum und vor allem den retroperitonealen Raum ergreifen, so dass eine Lendenschwellung entsteht. Die befallenen Bezirke sind hart und schmerzhaft und wenn der Urin bis in die oberflächlichen Schichten vordringt, verfärbt sich die Haut schmutzig-grün (SINGER). Nach einigen Tagen entwickelt sich ein septisch-toxisches Bild mit ansteigendem Reststickstoff und anderen urämischen Zeichen. Bei gleichzeitiger Beckenfraktur kann eine Osteomyelitis entstehen.

Selbstverständlich kommen auch kombinierte Formen der Blasenverletzungen vor. So veröffentlichte BRODSKY den Fall eines Kindes, der als Übergang einer extra- zur intraperitonealen Ruptur anzusehen ist. Wegen ausgesprochener Symptomarmut wurde die Operation erst 48 Stunden nach dem Unfall vorgenommen und das Kind starb 6 Tage später an Peritonitis und Urämie.

Das vorherrschende Symptom der Blasenverletzung ist der meist schwere Schockzustand. Nach CAMPBELL wird ein Viertel aller blasenverletzten Kinder in tiefem Schock, Koma oder moribund eingeliefert. Die Patienten bieten also oft das Bild einer schweren, inneren Blutung. Das charakteristischste Symptom der Blasenverletzung ist jedoch der schmerzhafte Harndrang mit dem Unvermögen, die Blase zu entleeren. Es kommen höchstens ein paar Tropfen Blut. KIELLEUTHNER nennt diesen Zustand treffend "blutige Anurie". Zum Unter-

schied zur Urethraverletzung findet man aber trotzdem keine prallgefüllte Harnblase. Wie schon erwähnt, ist die Blase vor allem bei intraperitonealer Ruptur oft völlig leer, bei extraperitonealer kann jedoch manchmal schmerzhafte Hämaturie auftreten oder man findet beim Kathetern unterschiedlich grosse Mengen blutigen Urins. Ein weiteres Zeichen der Blasenverletzung ist die ausserordentlich grosse Druckempfindlichkeit und Abwehrspannung im Bereich der Blase.

Die offenen Blasenverletzungen zeigen die gleichen Symptome. Wird bei von aussen penetrierenden Verwundungen die volle Blase getroffen, so fliesst sofort Harn aus der Wunde; er kann aber auch erst nach einiger Zeit abfliessen (GEBELE).

Die Diagnose gelingt oft an Hand der aufgeführten Symptome und der Anamnese. Auch die Unterscheidung zwischen intra- und extraperitonealer Verletzung ist häufig schon auf diese Weise möglich. Nach CAMPBELL ist Un-
dulation oder verschiebliche Flankendämpfung bei weniger als der Hälfte aller intraperitonealen Rupturen vorhanden, jedoch verhindern äusserste Abwehrspannungen oft die ausreichende Untersuchung. Bei suprapubischer Palpation kann man versuchen, sich ein Bild über die Grösse des Urinaustritts zu machen. DRACHTER empfiehlt beim Kind die palpatorische Erkundung der Blase und ihrer Umgebung durch bimanuelle Untersuchung von vorne und vom Rektum aus, was durch die dünnen Bauchdecken begünstigt wird.

Unter den urologischen Untersuchungsmethoden soll nach CAMPBELL wieder das Ausscheidungsurogramm an erster Stelle stehen. Es zeigt oft einen perivesicalen Urinaustritt an und gibt Aufschluss über eine gleichzeitige Beckenfraktur. Bei intraperitonealen Rupturen ergiesst sich das Kontrastmittel in die Bauchhöhle und in der Blase sieht man fast nichts. Bei extraperitonealen Verletzungen wird das untere Segment der Blase durch das urin- und blutinfiltierte perivesikale Gewebe zusammengedrückt und das obere Segment nach aufwärts verdrängt, so dass die Blase im Cystogramm die typische "tear-drop" Form zeigt. Diese Bezeichnung wurde von PRATHER und KAISER geprägt und sie beschreiben dazu den Fall eines 8 jährigen Knaben, der von einem LKW un-
geworfen wurde und eine Beckenfraktur erlitt. Im Cystogramm zeigte sich das typische Bild einer tear-drop Blase mit Kontrastmittelaustritt. 5 Wochen später, nach erfolgreicher Behandlung der Verletzung und Resorption der Elemente, die die perivesikale Kompression hervorgerufen hatten, war das Cystogramm wieder normal. Die beiden Autoren betonen jedoch, dass die tear-drop Form allein nicht zur Diagnose einer Blasenruptur reicht, da sie auch bei einer Beckenfraktur ohne Blasenverletzung auftreten kann, wenn die extraperitoneale Beckenblutung schwer genug ist, um die Blase zusammenzudrücken und nach oben zu schieben. Entscheidend ist die Feststellung eines Kontrastmittelaustritts.

Die retrograde Cystographie ist durch das Ausscheidungsurogramm etwas verdrängt worden. CAMPBELL wendet seit 1937 ausschliesslich das Ausscheidungsurogramm an, sieht aber im Alter der Kinder keine Kontraindikation für das retrograde Cystogramm. Er hat es bei einem 6 Tage alten Kind mit Erfolg angewendet und 18 % aller 722 Kinder, bei denen er die Cystographie durchführte waren weniger als 1 Jahr alt. Unangenehme Folgen wurden dabei nicht beobachtet, jedoch darf sie wegen der Gefahr der Blasenüberdehnung nicht in Narkose durchgeführt werden. Im Durchschnitt können

Zweijährige	25- 35 ccm,
Sechsjährige	75-100 ccm
und Zehnjährige	100-150 ccm Kontrastmittel gut aus-

halten.

Vom Pneumocystogramm rät schon DRACHTER (1930) ab, da relativ häufig Luftembolien vorkamen. Auch der Kathetertest (Einführung einer bestimmten Flüssigkeitsmenge in die Blase und anschliessend Messung der Menge, die wieder herausläuft) wurde wegen Ungenauigkeit und Infektionsgefahr fallen gelassen. Die Cystoskopie ist eine recht genaue Methode zur Feststellung einer Blasenverletzung, wenn die Sicht nicht durch die Blutung getrübt oder gar die Auffüllung der Blase wegen der Ruptur unmöglich ist. CAMPBELL rät jedoch davon ab, da Schock und Infektionsgefahr gesteigert werden können. Nach BRODSKY ist im Kindesalter die Probepelaparotomie oft die einzige Möglichkeit zur raschen und richtigen Diagnosestellung und sollte nach SINGER immer ohne Zögern ausgeführt werden, wenn sich eine Blasenverletzung nicht mit Sicherheit ausschliessen lässt.

Die Therapie besteht in Schockbehandlung und sofortiger suprasymphysärer Freilegung der Blasenwunde mit Naht und anschliessender Drainage derselben. CAMPBELL empfiehlt auch bei extraperitonealen Verletzungen eine Inspektion der Bauchhöhle, da manchmal gleichzeitige intraperitoneale Rupturen vorkommen. Bei letzterer wird der Urin in der Bauchhöhle nach Möglichkeit abgesaugt und die Blasenwunde sorgfältig verschlossen und bedeckt. Kleine, extraperitoneale Risse heilen oft ohne Naht, bei freier Drainage des perivesikalen Raumes.

Die Prognose hängt in erster Linie von der Schnelligkeit ab; mit der die Therapie erfolgt, da bei Blasenverletzungen die Hauptkomplikation in der Infektion des urindurchtränkten Gewebes mit anschliessender Sepsis und Urämie besteht. Nach PRATHER und KAISER betrug die Mortalität der Blasenverletzung

vor 1890:	86,7 %
nach Einführung der aseptischen Chirurgie:	48,0 %
seit der Chemotherapie- und Antibiotika-Ära:	25-36,5 %.

Jedoch gibt CAMPBELL für Kinder mit Blasenverletzungen immer noch eine Sterblichkeit von 50 % an und BRODSKY fordert trotz der heutigen Chemotherapie und Antibiotikabehandlung bei jedem Verdacht auf eine Blasenruptur eine operative Exploration innerhalb der ersten 6 Stunden. Als warnendes Beispiel bringt er den bereits beschriebenen Fall des Kindes, das an Sepsis und Urämie starb, weil es erst nach 48 Stunden operiert wurde. Auch BAEV und DOBREV betrachten es als glückliche Ausnahme, dass das 2 jährige Mädchen gerettet werden konnte, obwohl die Operation erst relativ spät erfolgte. Ausser durch diese Komplikationen wird die Prognose noch durch den meist schweren Schockzustand verschlechtert, so dass sie in jedem Falle ernst zu nehmen ist.

IV. URETHRAVERLETZUNGEN

In der Arbeit von DIERKES finden sich 3 Statistiken über Harnröhrenverletzungen aller Altersstufen, in denen Kinder vom 1. bis 10. Lebensjahr mit 5,0 bis 5,9 % betroffen sind. Auch nach DRACHTER fallen etwa 5 % aller traumatischen Harnröhrenverletzungen auf das Kindesalter. Zu genau dem gleichen Ergebnis kam PETKOVIC, der von 1945-1953 140 Verletzungen der Urethra sah, unter denen 7 Kinder im Alter bis zu 13 Jahren waren. Es handelt sich fast ausnahmslos um Knaben, da die weibliche Harnröhre anatomisch gut geschützt ist und die Mädchen -wie bei den Nierenverletzungen- weniger exponiert sind.

Auch bei den Verletzungen der Urethra unterscheidet man

1. penetrierende und
2. stumpfe.

ad 1: Schussverletzungen der Harnröhre kommen bei Kindern wohl kaum vor, dagegen kann man sich Verletzungen durch Hundebiss u.ä. schon eher vorstellen. Auch Pfählungen können zur Urethraverletzung führen. Ein solcher Fall wird bei CAMPBELL berichtet: Ein Mädchen setzte sich während eines Spiels auf seinen Krocket-Schläger. Dieser brach durch und die spitzen Bruchenden perforierten das Perineum und verletzten Urethra und Vagina.

Zu den offenen Verletzungen zählen auch die Läsionen von innen her, die entweder durch Selbsteinführung spitzer Gegenstände (Nadeln, Stifte, Glasstäbe usw.) oder durch ungeschickte ärztliche Manipulationen verursacht werden. Bei Kindern vor allem durch die Verwendung zu

grosser Instrumente. CAMPBELL schildert den Fall eines Knaben, dessen Urethra vom meatus externus bis zum Blasenhalshals durch ein zu grosses Cystoskop aufgeschlitzt wurde. - In diesem Zusammenhang erwähnt DRACHTER noch die Verletzungsmöglichkeit bei dorsaler Vorhautspaltung und rituellen Circumcisionen. Auch die Verletzung der Urethra durch ausgeschwemmte Blasensteine gehört hierher. ECKSTEIN, MARULYALI und TATMAN sahen einen achtjährigen Knaben, bei dem es infolge der Einklemmung eines Harnsäuresteines in der Urethra zur kompletten Harnverhaltung und umschriebenen Drucknekrose der Harnröhre gekommen war. Trotz Blasenfistel kam das Kind durch eine Coli-Septis ad exitum.

Insgesamt gesehen kommen die offenen Verletzungen der Urethra bei Kindern jedoch nur in Ausnahmefällen vor.

ad 2: MAY hat die stumpfen Verletzungen der Harnröhre ihrer Ursache nach in 2 Gruppen eingeteilt:

I. Subcutane Verletzungen der Urethra durch ein Trauma, das den Damm trifft.

Bei Kindern handelt es sich meist um einen Fall rittlings auf eine Eisenstange (z.B. beim Balancieren), auf den Fahrradrahmen, auf einen Baumstamm oder auf irgendeinen anderen Gegenstand, wie z.B. einen Stein. Auch Fusstritte und dgl. sind möglich. Dabei wird die pars bulbosa urethrae gegen das Schambein gequetscht und je nach Schwere des Traumas verletzt.

II. Subcutane Verletzungen der Urethra durch ein Trauma, das das Becken trifft.

Hier führt das Trauma (meist ein Verkehrsunfall) zum Beckenbruch, wobei es zum Abriss der urethra membranacea kommen kann. Manchmal entsteht auf diese Weise auch eine penetrierende Verletzung durch einen Knochensplitter.

Bei beiden Formen der stumpfen Verletzungen wird also der fixierte Teil der Urethra verletzt. In der Literatur fanden sich bei PETKOVIC, DIERKES, CAMPBELL und GUNST insgesamt 11 beschriebene Fälle von subcutanen Harnröhrenverletzungen bei Kindern, die folgende Ursache hatten:

5 Beckenfrakturen, davon

3 durch Verkehrsunfälle,

1 durch Sturz und

1 durch einen umstürzenden Grabstein.

5 Rittlingsfälle, davon

3 auf Eisenstangen,

1 auf Fahrradrahmen und

1 auf einen Stein.

1 Mal grobe Schläge mit Anschwellungen am ganzen Körper.

Dabei sind alle Grade der Verletzung, von der einfachen Kontusion, dem Schleimhautriss, der teilweisen Ruptur bis zum völligen Abriss möglich. Es gibt jedoch auch bei den Harnröhrenverletzungen wieder einige kindliche Eigentümlichkeiten, die den Grad der Verletzung erhöhen, bzw. die Diagnose und Therapie erschweren können. DRACHTER hat sie zu den folgenden 3 Punkten zusammengefasst:

1. Bei der Kleinheit und Zartheit des Organs wird die Verletzung leicht massiver als beim Erwachsenen. Die kindliche Urethra weist dann grössere Zerstörungen auf. Die Schwellung der Weichteile beschränkt sich nicht auf den Damm, sondern die Analgegend, Penis und Präputium werden mit einbezogen. Dadurch wird die Therapie u. U. erschwert.
2. Kinder kommen häufig erst nach Ablauf vieler Stunden zur Behandlung, d. h. zu einer Zeit, in der das Kathetern, das kurz nach der Verletzung vielleicht noch möglich gewesen wäre, nicht mehr ausgeführt werden kann. Furcht und Scham hält die Kinder oft davon ab, ihren Eltern rechtzeitig von dem Unfall zu erzählen.
3. Der praktisch wichtigste anatomische Unterschied zwischen Kindern und Erwachsenen liegt, wenn es sich um die Vornahme urologischer Massnahmen handelt, in der, von der Grösse des Kindes abhängigen Enge der Harnröhre, die bestimmte Untersuchungsmethoden und therapeutische Eingriffe erschwert oder unmöglich macht.

Die 3 Kardinalsymptome der Harnröhrenverletzung sind:

1. Die Blutung aus der Urethra.
2. Die Harnretention mit praller Blase.
3. Die Urininfiltration an der Stelle der Verletzung.

Als weniger charakteristische Symptome kommen hinzu:

4. Der Schmerz.
5. Die Schwellung und blaurote Verfärbung, die sich vom Damm aus in die Umgebung ausbreiten kann (s. o.).

Auftreten und Stärke der Symptome richtet sich nach dem Grad der Verletzung. Bei DIERKES findet sich eine Einteilung der Verletzungen von TERRILLON nach pathologisch-anatomischen Gesichtspunkten:

- I. Interstitielle Ruptur.
- II. Ruptur der Mucosa.
- III. Totale Ruptur der Harnröhrenwand in ganzer Dicke, und zwar
 - a) inkomplett,
 - b) komplett.

- ad I: Da in diesem Fall die Schleimhaut nicht verletzt ist, tritt keine Blutung aus der Urethra auf und die Harnentleerung erfolgt zunächst im Strahl. Durch Blutungen in das umgebende Gewebe kann sich jedoch allmählich ein Hämatom bilden, das die Urethra zusammendrückt und so die Entleerung erschwert oder vorübergehend unmöglich macht. In gleicher Weise wirkt sich eine entzündliche Schwellung des periurethralen Gewebes aus.
- ad II: Bei Verletzungen der Schleimhaut entsteht meist eine leichte Blutung aus der Harnröhre. Die Miktion ist nach kurzer Zeit erschwert oder unmöglich, da die Urethra rasch zuschwillt. Urininfiltrationen treten jedoch auch bei diesem Verletzungsgrad noch nicht auf.
- ad III: a) Die Blutung nach aussen kann hier recht profus sein, ihr Fehlen sagt jedoch nichts. Bei Verletzung des corpus cavernosum kann sich das ganze Blut in dieses Organ ergiessen und es in ein riesiges Hämatom verwandeln, das sich manchmal bis zum Skrotum oder zur Leiste ausdehnt (CAMPBELL). DIERKES führt als Ursache der fehlenden Blutung aus der Urethra die Abquetschung des distalen Harnröhrenendes durch eine schnell gefüllte Hämatomhöhle oder durch das Trauma selbst an. Dabei findet sich manchmal nur ein Koagulum an der Verletzungsstelle der Schleimhaut. Die Harnentleerung ist von Anfang an sehr erschwert, geht nur tropfenweise unter Pressen und hört bald ganz auf. Das charakteristische Symptom dieser Gruppe ist die Urininfiltration des umgebenden Gewebes, die mit steigender Harnretention immer ausgedehnter wird, da der Urin in der prall gefüllten Blase unter hohem Druck steht und sich in das Wundbett einwühlt. Wird nicht bald Abhilfe geschaffen, so nimmt die Infiltration ungeheuerere Ausmasse an und breitet sich über Damm, Skrotum und Penis nach hinten auf die Nates und im Unterhautzellgewebe der Bauchdecken unaufhaltsam nach oben aus (DIERKES). Da die Urethra im Gegensatz zu den oberen Harnwegen meist nicht keimfrei ist, oder ein Katheter Keime in die Wunde eingeschleppt hat, entsteht rasch eine Infektion, die sich ohne Therapie zu Urinabszessen oder zum gefürchteten Bild der Urinphlegmone mit schwerer Sepsis entwickelt.
- b) Die vollständige Zerreissung der Harnröhre zeigt die gleichen Symptome wie die inkomplette, nur dass hier die Entleerung von Anfang an unmöglich ist.

Die Schmerzen und die traumatische Schwellung und Verfärbung des betroffenen Gebietes können beim Kind erheblich sein, geben aber zunächst keinen

sicheren Hinweis auf den Grad der Verletzung. Jedoch können sie die diagnostischen und therapeutischen Massnahmen erschweren.

Im allgemeinen ist die Diagnosestellung aus der Anamnese und den Symptomen möglich, jedoch lässt sich der Grad der Verletzung oft erst aus dem Verlauf entnehmen, d. h. aus dem Auftreten oder Verschwinden der Entleerungsstörungen und der Blutung und vor allem aus der einsetzenden Harninfiltration. Da jedoch besonders letztere aus prognostischen Gründen vermieden werden soll, empfehlen GUNST, KAFKA und CAMPBELL die Anwendung retrograder urologischer Untersuchungsmethoden zur frühzeitigen Diagnosestellung, falls die Harnröhre überhaupt durchgängig ist. Allerdings machen sie dabei die Möglichkeit zur sofortigen Operation zur Bedingung und die Anwendung von Antibiotika.

1. Einführung eines Katheters zur Feststellung, ob die Urethra durchgängig ist und zur Differentialdiagnose gegen eine Blasenverletzung. PEKOVIC benützt allerdings bei Kindern den Katheter mit Zurückhaltung, da er der Ansicht ist, dass der schlecht gleitende Gummikatheter eine Verletzung vortäuschen kann, wo gar keine ist (Spasmus) und der Metallkatheter die unverletzte Harnröhre beschädigen oder die verletzte weiter zerreißen kann (*fausse route*).
2. Cysto-Urethroskopie. Meist ist die Sicht zwar durch die Blutung getrübt, CAMPBELL sieht aber in dieser Methode trotzdem ein gutes Diagnosemittel.
3. Urethrographie. Sie sollte bei Verdacht auf eine Verletzung besonders vorsichtig ausgeführt werden. Das Kontrastmittel muss zart und vorsichtig vom Meatus aus eingeführt werden, da zu schnelle und zu starke Füllung auch bei unversehrten Harnröhren zur Ruptur führen kann. Nach CAMPBELL genügen für ein Kleinkind 2-4 ccm Kontrastmittel, für einen Zwölfjährigen 8-10 ccm. Durch Kontrastmittelaustritt an der zerrissenen Stelle der Urethrawand wird Ort und Ausmass der Verletzung recht gut angezeigt. Bei Ruptur der Urethra prostatica sammelt sich das Kontrastmittel um den Blasenhal. GUNST macht gleichzeitig mit der Urethrographie ein Ausscheidungsurogramm zur Verbesserung des Überblicks.

Die Behandlung richtet sich nach dem Grad der Verletzung und nach der Zeit, die seit dem Unfall verstrichen ist.

1. Bei den leichtesten Fällen, die keine Miktionsbeschwerden und Retention aufweisen, sind sich alle Autoren darin einig, die Kinder konservativ mit Bettruhe, Eisbeutel und Antibiotika zu behandeln, ohne einen Katheter einzuführen.

2. Meist kommen die Kinder jedoch mit schon bestehendem, quälendem Harn-
drang und prallgefüllter, hochstehender Blase. Bei diesen Fällen empfehlen
DRACHTER, CAMPBELL, GUNST und KAFKA einen Katheterversuch zu
machen.

- a) Gelingt es, den Katheter in die Blase einzuführen, was an dem reich-
lichen Harnabgang zu erkennen ist, so lässt man ihn als Dauerkatheter
liegen (nach CAMPBELL mindestens für 10 Tage) und die weitere Behand-
lung erfolgt wie bei 1. MAY weist jedoch ausdrücklich auf eine Gefahr
hin, die der Dauerkatheter für Kinder mit sich bringt: Wenn der Penis
von oben nach abwärts geknickt wird, bilden sich leicht Decubitalge-
schwüre mit urethralen Abszessen. Der Katheter muss deshalb bei Kin-
dern immer nach oben über den Bauch abgeleitet werden.
- b) Kann der Katheter wegen Verschluss oder Abriss der Harnröhre nicht
eingeführt werden, so soll man ihn so weit wie möglich vorschieben
und die Wunde vom Damm her eröffnen. Findet man dabei den zentra-
len Stumpf der Harnröhre, so schiebt man den Katheter vollends in die
Blase. Wenn nicht, so wird die Blase suprapubisch freigelegt und eröff-
net und ein Katheter von der Blase aus in die Harnröhre geschoben. Ist
der Defekt nicht zu gross, so werden die Stümpfe primär genäht über
dem Katheter, der anschliessend als Dauerkatheter liegen bleibt, auch
wenn die Naht nicht gelingt. CAMPBELL empfiehlt zusätzlich die Ent-
fernung nekrotischen Gewebes zur Reduzierung der späteren Narbenbil-
dung.

Auf jeden Fall muss jedoch vor der Operation für Ableitung des Harns
gesorgt werden und zwar bei Verletzung der Urethra posterior durch eine
suprapubische Blasenfistel und bei Verletzung der Urethra anterior durch
eine Dammfistel (CAMPBELL und SINGER).

3. In älteren und infizierten Fällen muss auf die Naht der Harnröhre verzich-
tet werden, solange die Infektion nicht überwunden ist. Es bleibt nur das
Anlegen einer Harnröhren- oder Blasenfistel zur Urinableitung übrig.

Postoperativ ist bei Kindern das Wichtigste die Bougierung, die auch in den
konservativ behandelten Fällen prophylaktisch über mehrere Monate, evtl. so-
gar über Jahre ausgeführt werden soll.

PETKOVIC, der sich anscheinend besonders mit den kindlichen Harnröh-
renverletzungen beschäftigt hat und auch über 7 Fälle berichtet, hat einen Be-
handlungsplan aufgestellt, dem auch GELEHRTER zustimmt und der von dem
oben angeführten der anderen Autoren etwas abweicht, vor allem was die Be-
handlung der schwereren Fälle betrifft;

So versucht PETKOVIC bei Kindern mit Harnretention nur ganz ausnahmsweise
und sehr vorsichtig, einen Dauerkatheter zu legen, da dieses bei kleinen Kin-

dern fast nie gelingt und durch periurethrale Suppurationen kompliziert werden kann. Vielmehr hilft er einer Retention einigemal durch Blasenpunktion ab, und wenn die Miktion nach einiger Zeit nicht wieder spontan einsetzt, führt er die Cystostomie durch. Er stellt also die Indikationen zur Cystostomie bei Kindern weiter als bei Erwachsenen, da bei letzteren die urethralen Manipulationen leichter durchführbar sind. Im Falle einer Cystostomie versucht PETKOVIC jedoch in Übereinstimmung mit den anderen Autoren von der Blase aus einen Dauerkatheter einzuführen, den er aber mindestens einen Monat liegen lässt (also länger als bei Erwachsenen). Denn der bei Kindern an sich schon enge Kanal würde nach früherer Entfernung des Katheters auf ein sehr geringes Lumen reduziert werden, was der postoperativen Bougierung grosse Schwierigkeiten bereiten würde. Im Gegensatz zu anderen Autoren vermeidet PETKOVIC unmittelbar nach der Verletzung Reparationen an der kindlichen Urethra, vor allem die Naht, da diese bei den kleinen Verhältnissen nicht präzise würde. War die komplette Urethrorrhaphie doch einmal nötig, so soll bei Kindern nicht der Dauerkatheter zur Harnableitung dienen, sondern die Cystostomiewunde. Die Blasenwunde wird also immer offen gelassen, wobei ein Dauerfaden in die Urethra eingelegt wird, über den 15 Tage p.op. der erste Katheter eingeführt wird. Ebenso wie die anderen Autoren dringt PETKOVIC bei Kindern auf rigorose postoperative Bougierung über lange Zeit, auch in leichteren Fällen, die spontan entleeren konnten und konservativ behandelt wurden.

Eine häufige Komplikation der Harnröhrenverletzung ist die Infektion des Hämatoms, besonders wenn Urinaustritt hinzukommt. Deshalb werden heute schon prophylaktisch Antibiotika verabreicht.

Wenn es dem Chirurgen nicht gelungen ist, den Kanal der Harnröhre wieder herzustellen, so kann man einen narbigen Verschluss der Harnröhre erwarten. CAMPBELL sah 5 Knaben, deren Urethra posterior auf diese Weise verschlossen war, mit komplizierenden Damm- und suprapubischen Blasenfisteln, aus denen eitrig und stinkender Urin floss; fortgeschrittene Pyelonephritis und infizierte Hydronephrosen zerstörten den oberen Harntrakt. Die ausgedehnten Operationen, die nötig waren, um in diesen Fällen eine durchgängige hintere Urethra herzustellen, verursachten oft Inkontinenz durch Verletzung des sphincter externus und des nervus pudendus, die manchmal schon durch das initiale Trauma hoffnungslos zerstört sind. Ferner weist CAMPBELL darauf hin, dass bei gleichzeitiger Beckenfraktur die Penisblutzufuhr oder der nervus pudendus so schwer geschädigt sein können, dass sich nach der Pubertät Impotenz herausstellt.

Harnröhrenverletzungen mit Fistelbildung entstehen manchmal bei von aussen penetrierenden Verletzungen. DRACHTER beobachtete sie bei Umschnürungen des Gliedes, die vom Kind selbst -z.B. aus Furcht vor Strafe wegen Bett-nässen- oder von anderen Personen -Kindern oder Erwachsenen- vorgenommen

wurden, wie Umschnürungen des ganzen Gliedes oder des sulcus coronarius durch Frauenhaare u. a.

Auf die gefürchtete posttraumatische Striktur der Harnröhre und ihre Behandlung durch Bougierung wurde schon hingewiesen. SINGER erwähnt die erfolgreiche Lokalbehandlung mit Hydrocortison in hartnäckigen Fällen. Bei längeren Strikturen, die sich nicht aufdehnen lassen oder durch Narbencallus zur Schrumpfung neigen, fordert MAY die rücksichtslose Resektion des Narbengewebes bis in die gesunde Umgebung hinein, da sich bei Erwachsenen Defekte bis zu 5 cm durch Mobilisation überbrücken lassen. Da nach MAY die Dehnungsbehandlung bei Kindern praktisch unmöglich ist, weil sie den Schmerz des Bougierens nicht aushalten können und die seelischen Strapazen daher zu gross wären, empfiehlt er nachdrücklich, bei Kindern die Einziehungsmethode anzuwenden, besonders bei Strikturen der hinteren Harnröhre. Nach PETKOVIC sollten Spätreparationen bei kleinen Kindern möglichst verschoben werden, bis sie etwas grösser sind und die gewachsene Urethra leichter zu behandeln ist. Chronische Entzündungen des oberen Harntraktes verbieten jedoch manchmal längeres Warten.

Die Prognose der Harnröhrenverletzungen ist in unkomplizierten Fällen bei sofortiger sachgemässer Behandlung im allgemeinen gut, vorausgesetzt, dass eine gründliche Nachbehandlung über eine genügend lange Zeit erfolgt. Aber auch die schwereren, durch Infektionen komplizierten Verletzungen haben durch die Antibiotikabehandlung heute eine bessere Aussicht auf ein zufriedenstellendes Ergebnis.

Zum Abschluss sollen nun noch die Krankengeschichten von 6 Kindern beschrieben werden, die eine Verletzung der Harnröhre erlitten und innerhalb der letzten 15 Jahre im Urologischen Krankenhaus der Stadt München behandelt wurden. Dem Wesen einer Spezialklinik entsprechend handelt es sich meist nicht um frische Fälle, sondern um die Folgezustände und Komplikationen anderweitig behandelter Verletzungen.

Fall 1: Alois Sch., 15 Jahre alt, stürzte auf einen Eisstock und es entwickelte sich eine starke Schwellung am Damm. Nach 8 Tagen wurde der Pat. in sein Heimatkrankenhaus eingeliefert, weil einige Tage blutiger Harn und Schmerzen beim Wasserlassen auftraten. Dort wurde er sofort operiert, es entwickelte sich jedoch postoperativ eine hartnäckige Harnröhrenfistel, die eine Überweisung in das Urologische Kranken-

haus München nötig machte. Hier wurde zunächst eine suprapubische Blasenfistel angelegt. Das Urethrogramm und die Bougierung mit Char.18 ergaben keinen Hinweis auf eine Striktur, so dass eine Spontanheilung der Urethrafistel bei suprapubischer Ableitung des Harns erhofft wurde. Nach 3 Wochen erweist sich die Harnröhrenfistel bei einer Probemiktion als geschlossen, sie bricht jedoch 8 Tage später wieder auf, so dass der Urin nun wieder durch die Blasenfistel abgeleitet wird. Innerhalb von 5 Wochen trocknet die Harnröhrenfistel wieder ab, bei der Miktionsprobe entleert sich aber mehr als die Hälfte durch die Fistel. Man entschloss sich deshalb zur operativen Beseitigung der Fistel. Das Urethrogramm zeigt eine zipfelförmige Ausbuchtung im mittleren Teil der vorderen Harnröhre. Die Fistel wurde im Gesunden exzidiert und die Urethra quer vernäht. Der postoperative Verlauf war komplikationslos und der Patient wurde 4 Wochen später geheilt entlassen.

8 Monate später hatte sich bei dem Patienten eine Harnröhrenstriktur ausgebildet, weil er nicht zum Nachbougieren gekommen war. Im Urethrocystogramm zeigt sich eine kurze Verengung im Bereich der pars membranacea. Zunächst wird in Narkose bis Char.16 aufgebougirt und ein Dauerkatheter dieser Grösse liegen gelassen. Im Verlauf der nächsten 14 Tage gelingt die Dehnung bis Char.22 unter ständigem Wechsel des Dauerkatheters. Es bleibt jedoch ein Widerstand bestehen und auch das Urethrogramm zeigt immer noch eine deutliche Striktur mit starker Verziehung der Harnröhre, so dass man sich zur operativen Beseitigung des Hindernisses entschliesst. Es wird ein Metallbougie vom Penis aus und ein weiterer von der Blase aus eingeführt und die dazwischenliegende Striktur reseziert. Nach Mobilisation der vorderen Harnröhre gelingt die End-zu-Endvereinigung über einem Katheter von Char.16, der zunächst als Dauerkatheter liegen bleibt für 14 Tage. Nach 6 Wochen wird der Patient geheilt entlassen und zur regelmässigen Nachbougierung bestellt.

Fall 2: Hans F., 15 Jahre alt, hatte sich eine Nähmaschinennadel in die Urethra eingeführt. Das Röntgenbild zeigte die Nadel im Bulbus, mit dem stumpfen Ende blasenwärts liegend. Die Nadel wurde unter Fixierung mittels einer Kornzange von der Urethra aus am Übergang zum Damm durch die Haut gespiess und extrahiert. Der weitere Verlauf war komplikationslos und der Patient konnte nach 6 Tagen entlassen werden.

Fall 3: Edith S., 7 Jahre alt, zog sich beim Schlittenfahren eine Pfählungsverletzung mit Zerreiassung des Scheidenrohres zu. Das Kind wurde an-

geblich nach dem Unfall operiert, war jedoch anschliessend nicht mehr in ärztlicher Behandlung. Schon bald nach dem Unfall traten Inkontinenzerscheinungen auf, und die Patientin wurde -insgesamt 4 Monate nach dem Unfall- in das Urologische Krankenhaus München eingewiesen. Bei der Untersuchung fand man einen fast völligen Verschluss des Vestibulum vulvae durch die Verwachsung der kleinen Schamlippen bis auf eine stecknadelkopfgrosse Öffnung an der hinteren Kommissur, durch die beim Pressen ein Tropfen Urin abging. Urethra, Sphincter vesicae und Blase waren völlig unversehrt. Die Inkontinenz kam dadurch zustande, dass sich bei der Miktion die Vagina füllte und der Urin sich dann tropfenweise durch die kleine Öffnung an der hinteren Kommissur entleerte. Der Scheideneingang wurde operativ gespalten. Der Ansatz des Scheidenschleimhautrohres und die Öffnung der Urethra waren in die Tiefe verlagert. Beide wurden mit der äusseren Haut vereinigt. Die Inkontinenz wurde durch die Operation beseitigt und die Patientin konnte 3 Wochen später geheilt entlassen werden.

Fall 4: Alfred K., 14 Jahre alt, wurde im Alter von 10 Jahren von einem LKW überfahren. Er trug einen doppelten Beckenbruch, einen Nierenriss und den Abriss der Harnröhre von der Blase davon und wurde sofort operiert. Postoperativ entstand eine Blasenfistel, die nie wieder zuheilte und in der Zwischenzeit zweimal vergeblich operiert worden war. Der grösste Teil des Urins entleerte sich durch die Fistel. Bei der Aufnahme in das Urologische Krankenhaus München hatte der Patient eine BKS von 30/50 und der Rest-N betrug 38 mg%. Im Ausscheidungsurogramm und im Cysturethrogramm zeigten sich eine Dilatation des rechten Hohlsystems mit Funktionsverzögerung, eine starke Verziehung der Blase, eine Striktur in der Urethra (pars membranacea) und eine Abszesshöhle in der Prostata. Die Wiederherstellung normaler Verhältnisse gelang mit Hilfe von 3 Operationen:

1. Sitzung: Sectio alta mit Anlage einer suprapubischen Blasenfistel. Die Bougierung von der Blase her gelang nicht, ebensowenig von der Urethra her. Zwischen den beiden Bougies lag eine kurze, derbe Membran.
2. Sitzung: (3 Wochen nach der 1.): Resektion der Striktur und Vereinigung der beiden Stümpfe nach Mobilisation des peripheren Endes über einem Katheter von Char. 16. Anschliessend Behandlung mit Dauerkatheter und Bougierung.
3. Sitzung: (6 Wochen nach der 2.): Verschluss der suprapubischen Fistel und Excision des Fistelganges in der alten Sectio alta - Narbe.

6 Wochen nach der 3. Operation wurde der Patient in gutem Zustand entlassen und zur regelmässigen Nachbougierung bestellt.

Fall 5: Albert M., 8 Jahre alt, wurde von einem Mähwagen überfahren und in schwerem Schock in sein Heimatkrankenhaus eingeliefert. Er hatte eine starke Zertrümmerung des rechten Unterschenkels mit ausgedehnten Weichteilwunden und eine Symphysensprengung erlitten. Die Einführung eines Dauerkatheters gelang ohne Mühe, der Patient entfernte ihn sich jedoch selbst und es entwickelte sich eine Urininfiltration im Bereich des Dammes. An dieser Stelle wurde inzidiert und ein Katheter eingelegt, aus dem sich laufend Urin entleerte. Bei der Sectio alta ergab sich ein Abriss der Urethra im Bereich der pars membranacea. Man legte deshalb eine suprapubische Blasenfistel an und überwies den Patienten ins Urologische Krankenhaus München, insgesamt 5 Wochen nach dem Unfall. Von hier aus wurde er zunächst in die Chirurgische Universitätsklinik verlegt, weil die Wunde am Unterschenkel eine mangelhafte Epithelisation aufwies. Bei der Rückverlegung 4 Wochen später konnte der Patient spontan durch die Urethra Wasser lassen, so dass der Fistelkatheter entfernt werden konnte. Im Urethrocystogramm zeigte sich eine divertikelartige Ausstülpung der Harnröhre im Bulbusbereich, die hintere Urethra zeigte normales Relief. Die Sondierung mit Char. 12 gelang ohne Schwierigkeiten und der Harnstrahl war bei gefüllter Blase gut, so dass der Patient nach 5 Wochen entlassen werden konnte. Eine Nachuntersuchung nach 10 Monaten zeigte den gleichen Zustand ohne Miktionsstörung oder Ste-nosebildung.

Fall 6: Elfriede H., 15 Jahre alt, wurde im Alter von 10 Jahren von einem LKW überfahren. Seither litt die Patientin unter ständiger Inkontinenz der Blase. Bei der Inspektion des äusseren Genitales stellte man fest, dass die äusserste Harnröhre aufgerissen war und ihre Unterwand fehlte. Etwas weiter sphincterwärts bestand eine Harnröhrenscheidenfistel, allerdings noch ausserhalb des Sphinctergebietes. Man nahm jedoch an, dass das damalige Trauma auch zu einer Schädigung des Sphincters geführt hatte. Die weitere Untersuchung ergab, dass das Kind bis zu fast 200 ccm Blaseninhalt kontinent blieb, wenn man es zu stündlichem Wasserlassen anhielt. Durch intensives Sphinctertraining trat nur noch selten Inkontinenz auf und es wurde auf die operative Wiederherstellung der Harnröhre und auf die Beseitigung der Urethrascheidenfistel verzichtet, da diese keine gute Prognose hat.

V. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wurde versucht, an Hand der Literatur der letzten Jahrzehnte bzw. an Hand von Krankengeschichten die kindlichen Besonderheiten bei Verletzungen der Harnorgane herauszuarbeiten. Es zeigte sich, dass Kinder zwar selten von derartigen Verletzungen betroffen werden, dass jedoch - vor allem auf Grund des wachsenden Strassenverkehrs - eine deutliche Zunahme zu verzeichnen ist.

Nierenverletzungen traten meist im 7. oder im 12. Lebensjahr auf. Abgesehen von einigen anatomischen Besonderheiten, die möglicherweise eine Verletzung der Niere begünstigen, ist vor allem die grosse Zahl von unentdeckten Erkrankungen und Missbildungen häufig die Ursache einer leichten Verletzlichkeit der kindlichen Niere, wie dies bei 17,3 % der untersuchten 75 Krankengeschichten der Fall war. Als äussere Ursache der Verletzung hielten sich Verkehrsunfälle, Fall aus der Höhe und Sturz mit der Flanke auf einen harten Gegenstand die Waage, während Schlittenunfälle den 4. Platz einnahmen. In Einteilung und Schweregrad fand sich kein Unterschied zu den Erwachsenen, jedoch sind Begleitverletzungen bei Kindern besonders häufig und konnten in 14,6 % der Fälle gefunden werden, vorwiegend in Form von Milzrupturen und Knochenfrakturen. Die Symptome entsprechen den erwachsenen Nierenverletzungen, jedoch wird von verschiedenen Autoren auf den besonders häufigen, aber verzögerten Schockeintritt hingewiesen. In der Hälfte der untersuchten Fälle war ein Schockzustand zu verzeichnen. Die Diagnose wurde meist mit dem Ausscheidungsurogramm gestellt und in unklaren Fällen durch ein zusätzliches retrogrades Pyelogramm, da heute keine Schwierigkeiten mehr bestehen bei der Anwendung dieser Methode bei Kindern. In der Therapie verdient die Schockbekämpfung bei Kindern noch grössere Beachtung als bei Erwachsenen, da sie Blutverluste schlechter vertragen. Im übrigen fordern fast alle Autoren bei Kindern eine möglichst konservative Behandlung, es ergab sich jedoch, dass 72,6 % der 75 Fälle operiert worden waren, davon allerdings 28,5 % konservativ-chirurgisch. Bei den konservativ behandelten Fällen kommt es besonders häufig zu Komplikationen und Spätschäden. Vor allem die posttraumatische Nierenatrophie verdient Beachtung, weil sie erst nach Abschluss des Wachstums zum Stillstand kommt.

Ureterverletzungen sind bei Kindern noch seltener als bei Erwachsenen. Es konnten in der Literatur nur 4 Fälle gefunden werden, die keine kindlichen Besonderheiten aufwiesen, ausser dass die Naht eines Ureters bei Kindern wegen der Kleinheit des Organs noch schwieriger ist und fast stets von Strikturen gefolgt ist.

Auch Blasenverletzungen sind bei Kindern viel seltener als Nierenverlet-

zungen. In Ausnahmefällen kommen sie als Geburtsverletzungen vor, weil die Blase bei Säuglingen kein Becken- sondern ein Bauchorgan ist. Später sind es meist Beckentraumen, die zur Blasenverletzung führen. Die Diagnose wird durch das Ausscheidungsurogramm gesichert, das einen Kontrastmittelaustritt anzeigt und bei der extraperitonealen Ruptur noch dazu die "tear-drop-Form" der Blase. Retrograde Cystographie ist fast immer vermeidbar und Pneumocystogram sowie Kathetertest sind völlig verlassen. In unklaren Fällen empfiehlt sich die Probelaparotomie, da Blasenverletzungen innerhalb 6 Stunden operiert werden müssen. Die Sterblichkeit der Kinder mit Blasenverletzungen soll bis zu 50 % betragen, hauptsächlich wegen der schnellen Infektion des urindurchtränkten Gewebes und wegen der starken und schnellen Schockausbildung bei Kindern.

Ca. 5 % aller Harnröhrenverletzungen betreffen Kinder, fast ausnahmslos Knaben, wobei meist der fixierte Teil der Harnröhre verletzt wird durch Traumen, die den Damm (meist Rittlingsfälle) oder das Becken (meist Verkehrsunfälle) treffen. Die Kleinheit der kindlichen Urethra bedingt häufig eine ernstere Verletzung als bei Erwachsenen und erschwert Diagnose und Therapie. Symptome und Einteilung entsprechen der erwachsenen Verletzung. Zur Diagnosestellung wird der Katheter von manchen Autoren mit Zurückhaltung bei Kindern angewendet. Vorsichtige Urethrographie wird jedoch allgemein durchgeführt. In der Therapie haben sich 2 Schulen herausgebildet. Die eine entspricht etwa der bei Erwachsenen, die andere verzichtet meist auf den Dauerkatheter, punktiert die Blase und wartet auf spontanes Wiederauftreten der Miktion. Wenn dies ausbleibt, wird die Cystostomie durchgeführt und von der Blase her ein Dauerkatheter für etwa einen Monat eingelegt bzw. die Cystostomiewunde offengelassen und ein Faden in die Urethra eingezogen als Leitschiene für die spätere Bougierung, die bei Kindern sehr sorgfältig durchgeführt werden muss. Einmal entstandene Strikturen können bei Kindern fast nie aufbougiert werden, sondern müssen nach Möglichkeit operativ entfernt werden.

Herrn Privatdozent Dr. F. Arnholdt sage ich für die Überlassung des Themas und für die aufmerksame Betreuung der Arbeit herzlichen Dank.

Auch Herrn Professor Dr. F. May bin ich für wertvolle Anregungen zu Dank verpflichtet.

VI. LITERATUR

ALLAN und CURRY:

Abdominal trauma
Am.J. Surg. 93/1957 S.398

AVANCINI: Wien.klin.Wschr. 91/1946

BAEV und DOBREV:

Blasenruptur bei 2jähr. Mädchen
Chirurgija (Sofia) 8/1955 S.668 *Ref. im Zbl. für KH

BAUMANN: Über die traumat. Nierencyste
MMW 3/1922 S.87

BERHONET: Zit. nach DOMRICH

BOEMINGHAUS und GÖTZEN:

Über den Hochdruck bei einseitigen Nierenerkrankungen.
Z. Urol. 45/1952 S.212

BRATTSTRÖM: Zit. nach TURTON und WILLIAMSON

BRODSKY: Subcutane Verletzung der Harnblase im Kindesalter
Rozhl. Chir. 32/1953 S.32
Ref. im Zbl. für KH

CAMPBELL: Clinical Pediatric Urology
Philadelphia and London
W.B. Saunders Company 1951

CHIARI: Ursachen und Folgen gewaltsamer Nierenschädigungen
Wien. Med. Wschr. 1955 S.139

CHIGOT: Zit. nach DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER

CORNELEAC: Über traumatische Milzrupturen bei Kindern
Zbl. Chir. 83 S.1927

COTTIER, WILDBOLZ und COTTIER:

Hypertonie als Unfallfolge
Z. Urol. 51/1958 S.441

CROSBY: An unusual case of renal trauma
Brit. J. Urol. 31/1959 S.159

DEUTICKE: Über Nierenverletzungen
Med. Kli. 1952 S.1556

- DIERKES: Über traumat. Harnröhrenrupturen
Diss. München 1920
- DOMRICH: Die stumpfen Nierenverletzungen und ihre Folgezustände
Z. Urol. 33/1939 S. 337, 435, 521
- DRACHTER Die urol. Erkrankungen des Kindesalters
Handbuch der Kinderheilkunde, Pfaundler und Schlossmann,
1930, S. 1
- DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER:
La radiologie dans les contusions renales de l'enfant
Ann. Radiol. 3/1960 S. 85
- ECKSTEIN, MARULYALI und TATMAN:
Rupture of the urethra caused by a calculus
Turk. J. Pediatr. 2/1959 S. 122
Ref. im Zbl. f. KH
- EHALT: Verletzungen bei Kindern und Jugendlichen
Ferdinand Enke Verlag, Stgt. 1961
- ENGSTRÖM: Subcutane Rupturen der Bauchorgane bei Kindern
Nord. Med. 51/1954 S. 107
- ERCOLE: Zit. n. CAMPBELL
- FINK, STEIN und GARLICK:
Hematuria following minimal trauma.
J. Dis. Childr. 92/1956 S. 157
- GABERSLEBEN: Stichverletzungen der Niere
Zbl. Chir. 1935 S. 2312
- GEBELE: Verletzungen der Harnorgane
Handb. Urol., Lichtenberg, Voelcker, Wildbolz 1928 S. 39
- GELEHRTER: Verletzungen der Bauchorgane
EHALT: Verletz. bei Kindern u. Jugendl.
- GERARD: Zit. nach DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER
- GREENWOOD: Zit. n. Domrich
- GROB: Lehrbuch der Kinderchirurgie
- GUNST: Harnröhrenabriss durch stumpfes Trauma bei einem Kinde
Z. Urol. 54/1961 S. 507

- GÜTERBOCK: Zit. nach HANSEN
- HANSEN: Erfahrungen und Ergebnisse bei Verletzungen der Harnwege
Erg.Chir.u.Orthop.27/1934 S.470
- HALTER und GROSS:
Non-penetrating wounds of the abdomen in children
Am.J.Surg.93/1957 S.667
- HASCHE-KLÜNDER:
Zur Diagnostik und Behandlung der Nierenverletzungen
Med.Klinik 1953 S.1775
- HODGES, GILBERT und SCOTT:
Renal trauma: A study of 71 cases
J.Urol.66/1951 S.627
- HUGEL: Verletzungen der Niere durch stumpfe Gewalt
Z.Chir.49/1922 II S.1935
- HUSCHKE: Zit. n. PETER
- KAFKA: Subcutane Ruptur der Urethra im Kindesalter
Rozhl.Chir.32/1953 S.120
Ref.Zbl.f.KH
- KIELLEUTHNER: Nierenchirurgie im Kindesalter
Z.f.urol.Chir.22/1927 H.1/2 S.104
- KRETSCHMER: Urol.problems in infancy and childhood
Am.J.Dis.Childr.33/1927
- LAGARDE, PERRUCHIO und RAVELEAU:
Atrophie renale post-traum.
J.Radiol.Electrol., 1958
- LEINER: Zit. n. PETER
- LEVANT und FELDMAN:
Traumatic rupture of Wilms' tumor
J.Urol.67/1952 S.629
- LICHTENFELD und AXLER:
Traumatischer Niereninfarkt
Z.f.Urol.51/1958 S.655

- LICHTENFELD, FRANKLIN und SERENATI:
 Renal infarction due to trauma
 J.Urol.85/1961 S.710
- LISKA: , Zit. n. DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER
- LUNDEN: Ein Fall von traumatischer Hydronephrose bei einem Kinde
 Z.f.urol.Chir.3/1917 S.405
- LYNCH: Management of the injured kidney
 J.Urol.60/1948
- MAINTZ: Behandlungsvorschläge und Ergebnisse bei stumpfen Nierenver-
 letzungen
 Arch.klin.Chir.282/1956 S.984
- MATZNER: Ein Beitrag zum Problem des renalen Hochdruck
 Monatsschr.f.KH 101/1953 S.487
- MAY: Operationen an der Urethra
 Arch.klin.Chir.282/1955 S.893
- v.MAZAL: Blunt abdominal injuries in children
 Lek.listy 7/1952 S.380
 Ref.im Zbl.f.KH
- McKAY, BAIRD und LYNCH:
 Management of the injured kidney
 J.A.M.A.141/1949 S.575
- MERTZ: Injury of the kidney in children
 J.Urol.69/1953 S.39
- Injury of the kidney in children
 J.A.M.A.183/1963 S.730
- MILLER, SHARP, ANDERSON und EMMET:
 Rupture of the bladder in the newborn
 J.Urol.83/1960 S.630
- National Safety Council:
 Zit. n. CAMPBELL
- NEUGEBAUER: Isolierte subcutane intraperitoneale Nierenruptur
 Med.Klin.1923 S.1463

- ORKIN: Evaluation of the merits of cystoscopy and retrograde pyelography in the management of renal trauma
J.Urol. 63/1950 S.8
- PATOIR: Contusions des reins anormaux ou pathologiques.
Mem.Acad.Chir. 84/1958 no.8/9 S.243
- PERSKY und FORSYTHE:
Renal trauma in childhood
J.A.M.A. 182/1962 S.709
- PETKOVIC: Verletzungen der Harnröhre bei Kindern
Z.Urol. 47/1954 S.737
- PETER: Urogenitalapparat
Handb. der Anatomie des Kindes, Band II von Peter, Wetzel und Heiderich
- PETTA: Vollkommener traumatischer Abriss der rechten Nierenarterie und -vene
Policlinico Sez. prat. 1941 S.520
Ref. Z.Urol. 35/1941 S.367
- PFORTNER: Zit. n. PETER
- PRATHER und KAISER:
The bladder in the fracture of the bony pelvis
J.Urol. 63/1950 S.1019
- PRESS: The accident problem
J.A.M.A. 135/1947 S.824
- REMIGUSE: Zit. n. DOMRICH
- RESCHKE: Über Hydronephroserupturen
Deutsche Z.f.Chir. 185/1924 S.137
- ROURE: Zit. n. DUCHAMPS, TOUITOU und VAQUIER
- RUSCHE: Injury of the ureter due to gunshot
J.Urol. 60/1948 S.63
- SARGENT und MARQUARDT:
Renal injuries
J.Urol. 63/1950 S.1
- SCHMID-SCHMIDSFELDEN:
Schockbekämpfung und Anästhesie
EHALT: Verletz. bei Kindern u. Jugendl.

- SINGER: Chirurgische Erkrankungen im Bereiche des Urogenitaltraktes
Oberniedermayr: Lehrbuch der Chirurgie und Orthopädie des
Kindesalters. Band II.
Springerverlag 1959
- Über Erkrankungen des kindlichen Urogenitale mit akuten
Bauchsymptomen
Arch.klin.Chir.292/1959 S.464
- SPENCER und BAIRD:
Management of kidney injuries
J.A.M.A.154/1954 S.198
- SPURR: Zit. n. DOMRICH
- STAEHLER: Operative Massnahmen zur Erhaltung der Niere bei traumati-
scher Nierenruptur
Hefte Unfallheilkunde 48/1955 S.205
- TURTON und WILLIAMSON:
Traumatic rupture of the congenital solitary kidney
Brit.J. Surg.23/1935 S.327
- WALDEYER: Zit. n. PETER
- WHO (WORLD HEALTH ORGANISATION):
Zit. n. PRESS u. n. EHALT
- WOOD: Diagnosis and treatment of trauma to the kidney.
J. Urol.37/1937 S.437
- ZAIDI: Spontaneous intraperitoneal rupture of pyonephrotic kidney in
infancy
J.Pediatr.55/1959 S.78

VII. LEBENSLAUF

Am 28. März 1939 wurde ich, Dorothea Vogel, als zweites Kind des kfm. Angestellten Walter Vogel und seiner Ehefrau Gerda, geb. Fritzsche in Leipzig geboren. 1944 wurden wir nach Dahlen bei Leipzig evakuiert, wo ich im Herbst 1945 in die Schule kam. Im Jahre 1948 siedelten wir nach Stuttgart über. Hier besuchte ich die 4. Volksschulklasse und bestand 1949 die Aufnahmeprüfung für das Württemberg-Gymnasium in Stuttgart-Untertürkheim. 6 Jahre später, 1955, zogen wir nach München und ich legte hier nach weiteren 3 Schuljahren am Mädchenrealgymnasium München-Harlaching im Juli 1958 das Abitur ab. Im Herbst 1958 immatrikulierte ich mich an der Medizinischen Fakultät der Universität München und blieb hier 11 Semester. Nach 5 Semestern legte ich die ärztliche Vorprüfung ab und nach weiteren 6 Semestern meldete ich mich zum Staatsexamen, welches ich am 5. August 1964 bestanden habe. Seit Oktober 1964 arbeite ich als Medizinalassistentin am Städtischen Krankenhaus in Ingolstadt.

